



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
КЫРГЫЗСКАЯ АКАДЕМИЯ ОБРАЗОВАНИЯ



УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

«МАТЕМАТИКА»

VII-IX классов для общеобразовательных организаций

Бишкек – 2025

Разработчики:

Камчиева Асель Мансуровна, научный сотрудник Кыргызской академии образования;

Аликова Аида Мамырбаевна, к.п.н., доцент кафедры математики и технологии ее обучения КГУ им. И. Арабаева,

Казиева Гульзат Качканаконна, к.п.н., доцент, директор Института педагогики и психологии КГУ им. И. Арабаева;

Бапа кызы Айнура, ст. преподаватель ИГУ им. К. Тыныстановна;

Суржик Любовь Степановна, преподаватель математики УК АФМШЛ 61;

Мамытова Толгонай Мовлянкуловна, учитель математики сш №8 им. И.

Бектемирова;

Каныбекова Назгул Каныбековна, учитель математики учебно-воспитательного комплекса «Билим», при ОшГУ.

Рецензенты:

Бекмурзаева Буажар Абдусаттаровна - старший преподаватель кафедры ИТИ РИПК и ППР при МОН КР

Программа по математике для 7 - 9 классов (далее программа) разработана в соответствии с Законом Кыргызской Республики «Об образовании», Государственным образовательным стандартом среднего образования КР, предметном стандартом по математике 7-9 классы и Базисным учебным планом для общеобразовательных организаций на 2025 – 2026 учебный год. В рабочей программе учтены современные мировые требования, предъявляемые к математическому образованию; идеи и положения, заложенные в нормативных документах, составляющие основу для непрерывного образования и саморазвития. Программа по предмету «Математика» в 7-9 классах полностью отражает базовый уровень подготовки школьников. Согласно Базисному учебному плану, изучение математики в 7-9 классах рассчитано на 4 часа в неделю (136 часов в год).

Данная программа может служить ориентиром для авторов новых учебников и учебно-методических пособий, а также для учителей общеобразовательных учреждений Кыргызской Республики.

Содержание

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	4
2. СОДЕРЖАНИЕ ПРЕДМЕТА	8
3. МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ПРЕДМЕТА	11
4. ОЦЕНИВАНИЕ ДОСТИЖЕНИЙ УЧАЩИХСЯ ПО МАТЕМАТИКЕ	16
5. Приложения	21

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В условиях стремительного развития науки, технологий и цифровой трансформации всех сфер жизни математика приобретает особую значимость как универсальный язык описания закономерностей окружающего мира и мощный инструмент анализа, прогнозирования и принятия решений. Век информации и искусственного интеллекта требует от подрастающего поколения не только знания математических фактов и умений выполнять вычисления, но и способности логически рассуждать, критически мыслить, моделировать реальные процессы и интерпретировать данные в различных форматах — от формул и уравнений до диаграмм, таблиц и графиков.

Математическое образование в общеобразовательной школе направлено на формирование качеств личности, как патриотизм, честность и справедливость, бережное отношение к природе и др.

С 7 по 9 класс обучение математике закладывает прочную основу для интеллектуального и личностного развития учащихся, обеспечивая непрерывное формирование ключевых компетентностей, необходимых для успешной адаптации в быстро меняющемся мире. На уровнях основной и старшей школы математика служит не только средством освоения учебных программ, но и инструментом развития универсальных учебных действий: умения анализировать, аргументировать, применять знания в новых ситуациях и принимать решения на основе количественной информации.

Математическое образование в этих классах играет ключевую роль в формировании функциональной, цифровой и информационной грамотности. Оно подготавливает учащихся к профессиональному самоопределению и успешному продолжению обучения в вузах, особенно по направлениям STEM (наука, технологии, инженерия, математика), экономике, педагогике и информационным технологиям. Актуальность математики усиливается необходимостью подготовки специалистов нового поколения, способных решать сложные прикладные задачи, разрабатывать модели, анализировать данные и использовать математические инструменты в различных областях.

Кроме того, математика выполняет важную воспитательную и развивающую функции: формирует точность, усидчивость, ответственность, умение проверять гипотезы, работать с ошибками и планировать свои действия. Эти качества особенно востребованы в современном мире, где ценится не только скорость мышления, но и глубина анализа и осознанность в принятии решений.

В образовательной политике Кыргызской Республики, ориентированной на повышение качества образования и интеграцию в международное образовательное пространство, математика рассматривается как один из базовых предметов, обеспечивающих конкурентоспособность выпускников. Участие страны в международных сравнительных исследованиях, таких как PISA и TIMSS, подтверждает необходимость системного и поэтапного подхода к формированию математической грамотности и аналитических способностей учащихся с 7 по 9 класс. Именно в этом возрастном диапазоне происходит становление математического мышления, расширяется спектр умений — от выполнения операций и работы с выражениями до построения математических моделей, анализа функций, статистических и вероятностных характеристик.

Целью программы по математике для 7–9 классов является формирование у обучающихся системы базовых математических понятий и представлений (число, величина, переменная, геометрическая фигура, функция, вероятность), развитие функциональной математической грамотности, логического и критического мышления, а также способности применять математические методы и модели для описания, анализа и решения учебных и реальных задач, обеспечивая тем самым прочную основу для дальнейшего образования и осознанного выбора профильного направления.

Задачи обучения в 7–9 классах

Образовательные задачи:

Формирование у обучающихся прочных вычислительных и алгебраических умений, освоение аппарата уравнений, неравенств и функций, овладение основами геометрии и пространственных представлений, а также развитие способности к математическому моделированию, анализу числовых данных и использованию математического языка для описания и решения реальных и межпредметных задач

Развивающие задачи:

Развитие логического, критического и алгоритмического мышления обучающихся, формирование умений анализировать и аргументировать, интерпретировать графики, таблицы и цифровые данные, а также оценивать полученные результаты, выявлять границы их применимости и делать обоснованные выводы в учебных и практико-ориентированных контекстах.

Воспитательные задачи:

Формирование осознанного отношения к обучению и понимания значения математики для профессионального самоопределения, воспитание честности, настойчивости, ответственности и патриотизма, а также развитие устойчивого интереса к познанию, уважительного отношения к культуре и природе, приверженности принципам устойчивого развития.

СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЕ ЛИНИИ**для 7-9 классов:**

Через реализацию указанных выше целей и задач достигается освоение учащимися содержательных линий предмета, отражающих ее системность, преемственность, связи внутри предмета с другими учебными предметами и т.д.

Содержательными линиями предмета «Математика» в 7-9 классах являются:

- **Числа и выражения;**
- **Алгебраические соотношения и функции;**
- **Геометрические фигуры и пространственные отношения;**
- **Анализ данных, статистика и вероятность.**

Содержательная линия 1. Числа и выражения охватывает изучение рациональных чисел, арифметических и алгебраических операций, буквенных выражений, степеней, рациональных дробей и многочленов. Учащиеся осваивают тождественные преобразования и упрощение алгебраических выражений. Изучение линии направлено на развитие алгебраического и алгоритмического мышлений, подготовки к решению уравнений, систем и решения практических задач, а также для моделирования закономерностей и реальных процессов с использованием алгебраических средств.

Содержательная линия 2. Алгебраические соотношения и функции включают уравнения, неравенства, их системы, а также различные виды функций (линейные, квадратичные, обратные, степенные и др.). Учащиеся учатся анализировать зависимости между переменными, строить и интерпретировать графики, решать задачи с параметрами. Эта линия является основой для формирования представлений о функции как универсальной модели взаимосвязей, развития аналитического мышления, умения применять алгебраические методы для решения задач в учебных и реальных ситуациях.

Содержательная линия 3. Геометрические фигуры и пространственные отношения раскрывают геометрическую область математики, точность в построениях и оперирование формами в двух- и трёхмерном пространстве. Учащиеся учатся распознавать геометрические фигуры, анализировать их свойства, выполнять построения и применять вычислительно-геометрические методы для решения практических задач. Работа с чертежами, схемами и исследование моделей способствует развитию визуального восприятия, пространственного мышления и аналитических умений.

Содержательная линия 4. Анализ данных, статистика и вероятности направлены на развитие способности учащихся собирать, представлять и интерпретировать числовую информацию. Через изучение статистических показателей, построение диаграмм и освоение элементарных вероятностных моделей учащиеся формируют критическое мышление, учатся распознавать закономерности в данных и принимать обоснованные решения. Эта линия обеспечивает связь математики с реальной жизнью, экономикой, наукой и цифровой средой.

Организация учебного процесса по математике в 7–9 классах строится на следующих принципах:

- Учет возрастных, психологических и социокультурных особенностей обучающихся, включая этнокультурный и региональный контекст;
- Целенаправленное развитие мыслительной культуры учащихся, формирование умений анализировать, рассуждать, моделировать и обосновывать;
- Прикладная направленность — усиление связи математики с реальными задачами, финансовой грамотностью, междисциплинарными ситуациями;
- Реализация воспитательного потенциала курса через развитие личной ответственности, усидчивости, академической честности, патриотизма;
- Индивидуализация обучения, развитие способностей и познавательной активности учащихся;
- Компетентностный подход — формирование способности самостоятельно применять математические знания в учебной, личной, общественной и профессиональной деятельности;
- Непрерывность и преемственность — обеспечение связи с математическим образованием в начальной школе и подготовка к углубленному изучению математики в 7–9 классах.

МЕСТО И ЗНАЧЕНИЕ ПРЕДМЕТА В БАЗИСНОМ УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

Математическое образование в школе складывается из следующих разделов: основы алгебры, функции и графики, моделирование и анализ данных, основы геометрия, основы статистики и вероятность, и логики. В настоящей программе предусмотрено выделение в учебном плане на изучение математики 7-9 классах 4 учебных часа в учебную неделю в течении учебного года всего 408 учебных часов.

Алгебра в курсе математики 7–9 классов направлены на развитие у учащихся абстрактного мышления, способности к обобщению и работы с алгебраическим языком. В рамках этого раздела школьники осваивают числовые и буквенные выражения, правила выполнения арифметических и алгебраических операций, включая действия с дробями, степенями и корнями. Особое внимание уделяется раскрытию скобок, упрощению выражений, преобразованию многочленов, а также применению формул сокращённого умножения. Учащиеся учатся решать линейные, квадратные, дробно-рациональные уравнения и неравенства, работать с их системами, исследовать свойства чисел и применять понятия делимости и пропорций. Алгебраические методы активно используются при решении текстовых и прикладных задач, что способствует формированию прочной базы для дальнейшего изучения функций, моделирования и анализа.

В разделе функция вводится понятие переменной и функциональной зависимости, что служит основой для построения и анализа графиков различных функций — линейной, квадратичной, кубической, дробно-рациональной и других. Учащиеся учатся читать

графики, находить нули функции, определять её область определения и значений, а также интерпретировать поведение функций. Значительное внимание уделяется работе с таблицами значений, сравнению графиков и применению графического метода при решении уравнений и систем.

Основы геометрии в курсе 7–9 классов направлены на развитие пространственного мышления, аккуратности, способности к логическому рассуждению и доказательству. Учащиеся знакомятся с основными геометрическими фигурами на плоскости — отрезком, углом, треугольником, четырехугольником, окружностью — и их свойствами, изучают признаки равенства и подобия треугольников. Включаются темы, связанные с измерением и построением углов, симметрией, вращением и отражением фигур, а также перемещением (трансляцией) на плоскости. В процессе обучения формируются навыки вычисления периметров, площадей и объёмов различных фигур и тел — как двухмерных (прямоугольников, треугольников, трапеций, кругов), так и трехмерных (призмы, пирамиды, цилиндры, конусы, шары). Осваиваются пространственные понятия: виды сечений, визуализация 3D-объектов на плоскости, построение и анализ моделей из кубиков и сеток. Выполняются геометрические построения (в том числе биссектрис, высот, медиан, касательных), изучаются аксиомы и теоремы, включая теорему Пифагора, признаки параллельности и перпендикулярности. Введение координатного метода позволяет задавать фигуры в прямоугольной системе координат, находить расстояния между точками и координаты середины отрезка. Элементы векторной геометрии способствуют развитию умений оперировать направленными величинами, вычислять длину и координаты векторов, решать прикладные задачи.

Работа с данными, статистика и вероятности направлена на формирование у учащихся критического мышления, аналитических умений и способности принимать решения на основе количественной информации, что особенно важно в условиях цифрового общества и информационной насыщенности. Учащиеся **7-9 классов** овладевают различными способами представления данных — таблицами частот, гистограммами, линейными и круговыми диаграммами, — и учатся переводить информацию между таблицами, графиками и текстовыми описаниями. В рамках раздела осваиваются ключевые статистические характеристики: среднее арифметическое, мода, медиана, размах, а в 9 классе — понятия вариативности, дисперсии и стандартного отклонения. Развиваются навыки анализа и интерпретации данных, выявления закономерностей, аномалий и формулировки выводов, подтверждённых фактами. Знакомство с вероятностным мышлением включает понятие случайного события, классическое определение вероятности, построение простых моделей (например, при подбрасывании монеты), а также начальные элементы комбинаторики — перестановки, размещения, сочетания. Учащиеся учатся сравнивать теоретическую и экспериментальную вероятность, делать прогнозы и оценивать надёжность информации. Эти умения активно применяются в жизненных ситуациях: при анализе опросов, сравнении цен и расходов, оценке рисков, интерпретации графиков из СМИ и других открытых источников. Раздел обеспечивает основу для развития функциональной и финансовой грамотности, а также готовности к осознанному восприятию статистических и вероятностных явлений в реальном мире.

Данная программа имеет ведомственный статус и служит основой для разработки региональных и школьных рабочих программ математического образования, и принимается во внимание авторами и составителями при создании учебников (УМК) по предмету математика с учетом ожидаемых образовательных результатов, данных в приложении №1

В последующие годы в установленном порядке в программу могут быть внесены отдельные изменения. Контроль за реализацией программы осуществляет Министерство образования и науки Кыргызской Республики, а также местные органы управления образованием.

В силу возрастных особенностей учащихся курс математики для основной школы делится на 3 ступени: I - VI; VII - IX, X-XII классы. В начальных двух ступенях изучается

предмет «Математика», «Алгебра», «Геометрия» на последней ступени - «Алгебра и начала анализа» и «Геометрия».

Обучение в школе ведется по вышеперечисленным предметам. Структура курса и её содержание строится на основе линейно-концентрического подхода, зависит от авторского подхода и концепции используемого учебника.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРЕДМЕТА

Учебный материал по предмету «математика» тесно взаимосвязан с вопросами, объединяющими основные направления: «Числа и вычисления», «Функция», «Уравнение и неравенства» «Свойства фигур» и т.д. Все темы объединены по содержательным линиям и распределены по классам. Это дает возможность учителю оценить значение и место содержания каждой конкретной темы, правильно руководствоваться нужными материалами в процессе обучения, целенаправленно организовать повторение, обобщение курса, индивидуальную и самостоятельную работу с учащимися. Пример составления календарно-тематического планирования показан в приложении №2

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 7-9 КЛАСС ПРОГРАММА ПО ПРЕДМЕТУ «МАТЕМАТИКА» (136 ЧАСОВ) 7 КЛАСС

Числа и выражения Рациональные числа и их свойства. Делимость. Операции с рациональными числами. Степени и корни. Отношения, пропорции и процентные расчеты. Выражения и формулы.

Алгебраические соотношения и функции: Алгебраические выражения. Сложение и вычитание алгебраических выражений. Упрощение алгебраических выражений Линейные уравнения и их решения. Линейные неравенства. Числовые последовательности. Координатная прямая и числовые промежутки. Линейные функции и их графики. Графики в практических ситуациях. Прямая и обратная пропорциональность.

Геометрические фигуры и пространственные отношения: Основные геометрические фигуры (точка, прямая, луч, отрезок, угол). Измерение отрезков и углов. Перпендикулярность и параллельность. Признаки равенства треугольников. Окружность и её элементы, круг. Карты и масштабы карт. Прямоугольная система координат на плоскости. Отражение. Вращение. Увеличение Расстояние между точками. Средняя точка отрезка. Симметрия. Движение. Измерение площади. Площадь треугольников и сложных фигур. 3D-фигуры. Объем кубов и прямоугольных параллелепипедов. Площадь поверхности кубов и прямоугольных параллелепипедов. Объем и площадь поверхности сложных фигур. Фигуры 3D: планы и фасады

Анализ данных, статистика и вероятности: Работа с таблицами, диаграммами и схемами: Сбор, классификация, запись и представление данных. Меры средних значений и разброса. Использование диаграмм Венна и Кэрролла. Частотные таблицы и двусторонние таблицы. Гистограммы, круговые, линейные и столбчатые диаграммы. Графики рассеяния и временные ряды. **Основы вероятности:** Элементарные события. Вероятность суммы событий. Противоположные события. Экспериментальная вероятность.

ПРОГРАММА ПО ПРЕДМЕТУ «МАТЕМАТИКА» (136 ЧАСОВ) 8 КЛАСС

Числа и выражения: Рациональные числа и вычисление значение выражений с рациональными числами. Простые числа и разложение на простые множители. Общие множители и общие кратные. Иррациональные числа и их свойства. Десятичные дроби и

приближенные вычисления. Процентное увеличение и уменьшение. Числовые неравенства и решение числовых неравенств. Степени и корни. Модуль числа.

Алгебраические соотношения и функции: Формулы сокращенного умножения. Многочлены и их разложение на множители. Квадратные уравнения и их решения. Квадратичная функция и ее график. Кубическая функция. Преобразование графиков. Графики в практических ситуациях.

Геометрические фигуры и пространственные отношения: Четырехугольники. Признаки подобия треугольников. Площадь геометрических фигур. Теорема Пифагора и её применение. Вписанные и описанные окружности. Касательные к окружности. Углы и пеленги. Задачи на построение. Многоугольники. Декартова система координат. Поворот, отражение, вращение, подобие в координатной системе. Уравнение прямой в координатах. Геометрические фигуры в пространстве (параллелепипед, призма, цилиндр, конус, сфера). Развертки пространственных фигур. Вид фигуры - спереди, сбоку и сверху. Площадь поверхности призмы и пирамиды. Объем призмы.

Анализ данных, статистика и вероятности: Определение наибольшего и наименьшего значения данных. Анализ размаха, отклонений от среднего значения. Анализ ошибок измерения и оценка достоверности данных. Выявление закономерностей и трендов. Анализ взаимосвязей внутри и между наборами данных. Классическое и геометрическое определение вероятности. Ожидаемые частоты в случайных экспериментах. Экспериментальная и теоретическая вероятность. Комбинаторные методы расчета вероятностей. Зависимые и независимые события. Умножение вероятностей.

ПРОГРАММА ПО ПРЕДМЕТУ «МАТЕМАТИКА»

(136 ЧАСОВ)

9 КЛАСС

Числа и выражения: Действительные числа и их свойства. Стандартная форма. Совместные операции. Процент. Проблемы соотношений и эквивалентности. Прямая пропорция. Обратная пропорция. Последовательности, закономерности в последовательностях. Прогрессии. Применение логарифмов и степеней. Комплексные числа (в профильных классах)

Алгебраические соотношения и функции: Алгебраические выражения. Алгебраические расширения. Системы уравнений (линейные и нелинейные). Решение системы уравнений различными способами. Рациональные и иррациональные уравнения. Многочлены и теорема Виета. Линейные функции с двумя переменными. Степенные функции. Обратные функции. Исследование функций. Преобразование графиков. Показательная и логарифмическая функции (в профильных классах). Применение функций в моделировании (в профильных классах)

Геометрические фигуры и пространственные отношения: Треугольники: теорема Пифагора. Площадь круга. Площадь составных двумерных фигур. Длина, масса и вместимость Теоремы синусов и косинусов. Геометрические преобразования (повороты, симметрии, параллельный перенос, гомотетия). Объемы и площади поверхностей геометрических фигур в пространстве. Координаты и векторы. Угол между прямыми и плоскостями. Расстояние между точками, прямыми и плоскостями. Уравнение окружности. Исследование геометрических свойств фигур с помощью алгебры. Составные двумерные фигуры. Подшипники и масштабные чертежи.

Анализ данных, статистика и вероятности: Выборка. Анализ статистических данных и корреляция. Решение задач по финансовой грамотности и "зеленой экономике". Выявление неверной информации. Проведение случайных экспериментов. Сравнение экспериментальных вероятностей с теоретическими. Применение вероятностных методов в анализе данных

ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКА 7-9 КЛАССОВ

Выпускник общей средней школы должен владеть знаниями, отражающие общие законы математики, уметь применять и овладевать навыками математического мышления и владеть следующими компетенциями:

1. Вычислительная: различает и классифицирует числовые множества (натуральные, целые, рациональные), выполняет точные и приближённые арифметические действия, применяет свойства операций и приёмы устных и письменных вычислений. Умеет вычислять значения числовых и алгебраических выражений, включая дроби, степени и корни, преобразует выражения с учётом порядка действий, использует калькулятор для проверки результатов и обоснованного выбора стратегии решения. Формируется способность применять вычислительные навыки в практических и финансовых задачах (проценты, округление, конвертация, пропорции), в том числе в межпредметных ситуациях.

2. Аналитико-функциональная: распознаёт, описывает и сравнивает элементарные алгебраические выражения и функции (линейные, квадратичные, дробно-рациональные), знает их свойства, умеет использовать различные способы задания функций — словесный, табличный, графический, формульный. Решает уравнения и неравенства, их системы, интерпретирует решения в прикладных задачах, моделирует зависимости между переменными, в том числе с использованием графиков. Применяет функции для описания закономерностей в явлениях природы, экономики, цифровых процессов, умеет оценивать область применимости математических моделей.

3. Наглядно-образная: узнаёт и описывает геометрические фигуры и тела в двух- и трёхмерном пространстве, определяет их свойства и соотношения, выполняет чертежи и построения, используя инструменты и цифровые технологии. Применяет координатный метод для задания и анализа расположения объектов, использует векторный подход в элементарных задачах. Интерпретирует геометрические зависимости, объясняет взаимосвязь между чертежом и формулой, моделирует реальные объекты с использованием фигур, схем и чертежей. Владеет навыками преобразования графиков функций, использует их как наглядное средство анализа зависимостей.

4. Статистико-вероятностная: собирает, систематизирует, визуализирует и интерпретирует числовые данные с помощью таблиц, диаграмм и графиков; рассчитывает и объясняет значения статистических характеристик (среднее, мода, медиана, размах, дисперсия). Понимает понятие случайного события и вероятности, сравнивает теоретические и экспериментальные вероятности, использует вероятностные модели и простейшие комбинаторные схемы. Оценивает достоверность информации, выявляет закономерности и тенденции в данных, делает обоснованные прогнозы и принимает решения на основе анализа. Применяет знания в задачах, связанных с повседневными, социальными и научными ситуациями, формируя основу критического мышления.

Кроме этого, к ученикам предъявляются следующие общеучебные математические компетенции:

- уметь пользоваться оглавлением учебника, предметными указателями, ответами к задачам;
- уметь работать с текстами, таблицами, графиками, рисунками, чертежами данными в учебной литературе;
- уметь выделить главную мысль из текста, найти ответы на заданные вопросы, используя учебники и лаконично излагать свои мысли;
- уметь составлять план изучаемого материала и делать выводы;
- уметь работать со словарем математических терминов, школьными энциклопедиями, справочниками для учащихся;
- уметь наблюдать и анализировать математические явления в обычных ситуациях, на их основе проводить сравнение, анализ и делать индуктивные умозаключения;

- уметь самостоятельно находить необходимую математическую информацию в интернете, систематизировать, сохранять и использовать их.

3. МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ПРЕДМЕТА

Методика преподавания математики в 7–9 классах представляет собой систему научно обоснованных подходов, методов и приёмов, направленных на развитие у учащихся математического мышления, функциональной грамотности и способности применять математические знания в академических и жизненных контекстах. Этот период охватывает ключевые этапы формирования абстрактного мышления, устойчивых учебных стратегий, а также профессиональной и личностной ориентации учащихся. Главной задачей методики является не только передача знаний и алгоритмов, но и формирование у учащихся способности анализировать, моделировать, рассуждать, аргументировать и самостоятельно добывать математические знания. С 7 по 9 класс закладываются основы алгебраического, функционального и геометрического мышления, а в 10–12 классах происходит углубление содержания, дифференциация по уровням (базовый и профильный), усиление прикладной направленности и подготовка к продолжению образования и профессиональной деятельности.

Методика преподавания в 7–9 классах строится на ряде принципов: принципе научности, предполагающем обучение на основе фундаментальных понятий и теорий; принципе системности и преемственности, обеспечивающем логическую взаимосвязь между темами и классами; принципе наглядности и визуализации, который реализуется через активное использование моделей, чертежей, графиков, цифровых ресурсов; принципе активности и самостоятельности, направленном на вовлечение учащихся в анализ, построение гипотез, поиск решений; принципе дифференциации и индивидуализации, позволяющем учитывать уровень подготовки и стиль мышления каждого ученика; принципе практико-ориентированности, обеспечивающем включение жизненных задач, межпредметных связей и приложений математики.

В рамках реализации этих принципов используются разнообразные методы обучения. Объяснительно-иллюстративный метод применяется при введении новых понятий и формул. Проблемное обучение способствует развитию критического мышления через постановку учебной проблемы. Исследовательский метод особенно эффективен в старших классах и предполагает работу с проектами, задачами с открытым условием. Моделирование и визуализация обеспечивают развитие представлений через графики, диаграммы, цифровые и геометрические модели. Также активно применяются дискуссии, кейс-методы, групповая работа и цифровые технологии. Использование интерактивных платформ, онлайн-заданий, визуальных редакторов усиливает вовлеченность учащихся и обеспечивает адаптивное обучение.

Современная методика преподавания математики ориентирована не только на усвоение знаний и формирование навыков вычислений, но прежде всего на развитие у учащихся гибкого, критического и осмысленного мышления. Центральным элементом такой методики становятся ключевые умения, которые формируют у обучающихся способность мыслить математически, решать нестандартные задачи, аргументировать свою точку зрения и осознанно выбирать стратегии решения.

Высококачественные учебные задания, встраиваемые в процесс обучения, должны обладать низким порогом входа — быть доступными каждому ученику, — и одновременно обеспечивать высокий потолок возможностей, позволяя учащимся с разным уровнем подготовки углубляться в исследование, находить альтернативные пути решения, делать обобщения и выводы. Это особенно важно для формирования функциональной математической грамотности, нацеленной на применение знаний в реальных ситуациях.

Эти задачи формируют не только математические вычислительные навыки, но и развивают универсальные мыслительные действия, такие как анализ, обобщение, оценка, аргументация, моделирование. Учащиеся учатся рассуждать, выдвигать гипотезы, критически

оценивать различные подходы, использовать визуализацию и объяснять свою логику. Особенно важно, чтобы они могли уверенно говорить о своём способе решения, объяснять каждый шаг и делать осознанный выбор метода.

В структуре ключевых умений мышления выделяются следующие виды:

- Специализация и валидация — умение выбирать конкретные примеры и проверять их на соответствие математическим критериям, включая использование визуальных моделей и диаграмм.
- Обобщение — выявление общих свойств, закономерностей и структур через анализ множества примеров, критика сходств и различий.
- Предположение и формулирование — выдвижение математических идей, формулирование вопросов, обсуждение альтернативных точек зрения.
- Убеждение и аргументация — представление доказательств, логическое обоснование решений, использование визуальных схем и рассуждений.
- Характеризация — выделение и описание математических свойств объектов, сопоставление и анализ характеристик.
- Классификация — группировка объектов и понятий по математическим признакам, выявление структурных связей.
- Критика и оценивание — сопоставление разных решений и подходов, анализ их эффективности, выявление преимуществ и недостатков.
- Улучшение и модификация — корректировка и совершенствование решений, исправление ошибок, поиск более эффективных стратегий.

Эти умения интегрированы в содержание всех основных разделов школьного курса математики — от работы с числами до алгебраических и геометрических задач, от анализа графиков функций до применения вероятностно-статистических методов. Они также служат важнейшей методологической основой при организации учебного процесса в рамках компетентностного подхода и формирования навыков XXI века.

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРЕПОДАВАНИЯ ПРЕДМЕТА

Организация учебного процесса опирается на принципы научности, системности и преемственности, наглядности, активности, дифференциации и практико-ориентированности. Эти принципы обеспечивают логичную структуру обучения, его доступность и прикладную направленность.

Формы организации сопровождаются использованием современных методов:

- Фронтальная работа – особенно при объяснении и первичном закреплении;
- Работа в парах и группах – при выполнении заданий на анализ, сравнение, проектирование;
- Индивидуальная и самостоятельная работа – в т.ч. в рамках дифференцированного подхода;
- Уроки-исследования, математические мастерские, дебаты и уроки-практикумы;
- Онлайн-форматы и гибридное обучение, включающее элементы дистанционных ресурсов

Современный учитель математики в 7–9 классах — это не просто носитель предметного содержания, а многогранный специалист, объединяющий в себе роли

фасилитатора, тьютора, аналитика и наставника. Его ключевая задача — не только передача знаний, но и организация продуктивной учебной деятельности, в которой каждый ученик становится активным участником образовательного процесса.

Педагог направляет и поддерживает индивидуальные образовательные траектории учащихся, создаёт развивающую среду, способствующую формированию познавательного интереса, критического мышления и устойчивых учебных стратегий. В условиях быстро меняющегося образовательного контекста учитель должен владеть широким спектром педагогических инструментов: от традиционных методик до современных цифровых технологий, обеспечивая тем самым гибкость и адаптивность обучения.

Важнейшим элементом профессиональной практики становится умение проектировать и реализовывать дифференцированную систему заданий, ориентированных на разные уровни сложности и темпы освоения материала. Также необходима регулярная диагностика учебных достижений, анализ ошибок и продвижения учащихся, что позволяет своевременно корректировать траекторию обучения и поддерживать мотивацию.

В соответствии с этими подходами разработано примерное календарно-тематическое планирование для 7 класса, представленное в приложении №2. Оно отражает принципы последовательного усложнения содержания, формирования ключевых математических компетентностей, интеграции метапредметных умений и ориентации на современные образовательные цели.

Поурочные планы по математике

Пример №1 (в форме технологической карты)

Класс: 7

Тема: Квадраты и квадратные корни

Продолжительность: 1 учебный час

Раздел: Глава 1. Числа

Цель обучения (по МСЕ):

- 7Ni.06 — Понять связь между квадратами и соответствующими квадратными корнями, а также кубами и соответствующими кубическими корнями.

Цели урока

Образовательные:

- сформировать понимание взаимосвязи между квадратами чисел и квадратными корнями.
- развивать умение находить квадрат и извлекать квадратный корень из целых чисел.

Развивающие:

- развивать логическое мышление через сравнение, анализ и классификацию чисел.
- формировать умения делать обоснованные предположения и проверки.

Воспитательные:

- формировать аккуратность и внимание при вычислениях.
- развивать уверенность в собственных математических действиях.

Ожидаемые результаты

Учащиеся смогут:

- объяснить, что такое квадрат и квадратный корень числа;
- находить квадраты и извлекать квадратные корни из чисел, представленных в таблице квадратов;
- применять знания при решении задач;
- отличать квадратные корни от приближённых значений иррациональных чисел.

Этап	Деятельность учителя	Деятельность учащихся	Методы и приёмы
------	----------------------	-----------------------	-----------------

1. Актуализация (5 мин)	Задаёт устные вопросы: "Что такое возведение в степень?" "Чему равен 5^2 ?"	Отвечают, приводят примеры.	Беседа, фронтальный опрос
2. Объяснение нового материала (10 мин)	Демонстрирует связь между операциями: $3^2 = 9 \leftrightarrow \sqrt{9} = 3$. Объясняет, что квадратный корень — это обратная операция возведения в квадрат.	Записывают примеры, задают вопросы.	Объяснение, визуализация, таблица квадратов 1–20
3. Первичное закрепление (10 мин)	Предлагает задания на нахождение квадратов и корней: $\sqrt{16}$, $\sqrt{36}$, $\sqrt{50}$ (с комментарием о приближённости).	Решают задачи, обсуждают в парах.	Работа в парах, мини-доски
4. Применение знаний (15 мин)	Предлагает практические задачи: найти длину стороны квадрата, если его площадь 49 см ² ; найти площадь квадрата со стороной $\sqrt{64}$ см.	Решают задачи, представляют решение.	Решение задач, обсуждение, объяснение
5. Рефлексия (3 мин)	Просит оценить, что было понятным, что сложным; заполняют «Светофор» или дают устную обратную связь.	Оценивают собственную работу.	Самооценка, устная рефлексия
6. Домашнее задание (2 мин)	Стр. 22, №1–4 из учебника + создать 3 своих задания на квадратные корни.	Записывают задание.	Индивидуальная работа

Инструмент оценивания: "Квадраты и квадратные корни"

Критерии оценивания	Дескрипторы (ученик умеет...)	Уровень достижения
1. Определяет понятие квадрата и квадратного корня	– Объясняет, что такое квадрат числа и квадратный корень– Приводит примеры квадратов и соответствующих корней	
2. Находит квадрат числа	– Верно возводит в квадрат целые числа до 20– Применяет операцию возведения в квадрат при решении задач	
3. Извлекает квадратный корень из заданного числа	– Находит точные значения $\sqrt{4}$, $\sqrt{25}$, $\sqrt{81}$ и т.п.– Понимает, что $\sqrt{50}$ — это приближённое значение	
4. Решает задачи, используя квадратные корни	– Применяет знания при решении текстовых задач– Интерпретирует условия и делает расчёты	
5. Обосновывает свои ответы	– Объясняет ход решения– Умеет аргументировать выбор метода	

6. Участвует в обсуждении, демонстрирует понимание	– Отвечает на вопросы учителя– Делает выводы по итогу задания/обсуждения	
--	--	--

Пример №2 (в форме технологической карты 5Е)

Предмет: Математика

Класс: 8

Тема: Округление чисел

Продолжительность: 1 урок (40 минут)

Источник: Cambridge Lower Secondary Mathematics, Глава 2, Раздел 2.2

ЦЕЛЬ УРОКА

Учащиеся научатся округлять числа до заданного количества значащих цифр и понимать важность точности в представлении чисел.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

- Учащиеся округляют числа до 1, 2 и 3 цифр после запятой; различают точность и значимость цифр.
- Объясняют своё решение; работают с данными в различных форматах.
- Развивают внимательность, самоконтроль и ответственность за точность вычислений.

1.	Engage (Вовлечение) – 5 минут измерена как 17,298 см — что писать в тетрадь?	Цель: актуализировать знания и пробудить интерес. Деятельность: – Учитель показывает два числа: 12,347 и 12,35. – Задаёт вопросы: «Какое из них точнее?» «В каких ситуациях нам важно округлять числа?» – Учащиеся обсуждают в парах и делают предположения. – Демонстрация реального примера: длина карандаша.
2.	Explore (Исследование) – 10 минут	Цель: учащиеся через деятельность открывают новое знание. Деятельность: – Учитель раздаёт карточки с разными числами и задания: «Округлите числа до 1, 2 и 3 цифр после запятой» – Учащиеся выполняют задания индивидуально, затем сверяют ответы в парах. – Вопрос учителя: «Что такое значащая цифра? Всегда ли это первая цифра?» – Ученики пытаются сформулировать правило сами, учитель направляет.
3.	Explain (Объяснение) – 10 минут	Цель: учитель уточняет и формализует ключевые понятия. Деятельность: – Учитель объясняет, что такое значащие цифры, и чем они отличаются от округления до разрядов. – Демонстрация примеров: – 0,004560 → 3 цифры после запятой: 456

		– 123000 → 3 цифры: 123 – Учащиеся записывают определение и правило в тетрадь. – Учитель показывает ошибки, которые часто делают при округлении.
4.	Elaborate (Применение и расширение) – 10 минут	Цель: применить знание в новом контексте. Деятельность: – Работа с контекстными задачами: – «Температура тела: 36,6842°C. Округлите до 2 цифр после запятой.» – «Расстояние между городами — 472,398 км. Как округлить до 1 цифры после запятой, если в отчёте допустима погрешность?» – Ученики решают задачи в парах, обосновывают своё округление. – Класс обсуждает: «Что произойдет, если округлить неправильно?»
5.	Evaluate (Оценка и рефлексия) – 5 минут	Цель: проверить понимание и осознанность. Деятельность: – Учащиеся выполняют мини-оценку: 3 числа, каждое округлить до разного количества цифр после запятой. – Самопроверка по критериям: – Правильно ли определена первая значащая цифра? – Верно ли выполнено округление? – Рефлексия: – «Что нового я узнал?» – «В чём у меня остались сомнения?»
6.	Домашнее задание	– Упражнение из учебника (Гл. 2, стр. 34, №...) – Дополнительно: придумать 2 реальных примера, где важно округление, и объяснить почему.

4. ОЦЕНИВАНИЕ ДОСТИЖЕНИЙ УЧАЩИХСЯ ПО МАТЕМАТИКЕ

Оценивание в математике выходит за рамки проверки механического усвоения формул и алгоритмов, превращаясь в средство выявления глубины математического мышления, уровня понимания понятий, способности применять знания в реальных и учебных ситуациях. В математике особенно важно сочетать разные виды оценивания и учитывать разные уровни познавательной деятельности, поскольку предмет предполагает как строгую логику, так и элементы исследования, моделирования, анализа.

Математическое оценивание должно не только фиксировать результат, но и направлять обучение: выявлять пробелы, поддерживать прогресс, развивать умения рассуждать, делать выводы, интерпретировать данные, использовать математический аппарат в практико-ориентированных задачах. Именно поэтому в математике сегодня усиливается роль **формативного оценивания**: учитель наблюдает за ходом рассуждений, задаёт наводящие вопросы, оценивает точность формулировок, аргументацию и способы представления решения, а не только итоговый ответ.

Суммативное оценивание в математике по-прежнему важно — оно позволяет оценить системность знаний по темам и разделам, однако даже в итоговых работах всё чаще используются задания, ориентированные на применение знаний, работу с данными, моделирование и интерпретацию. Например, задания на анализ диаграмм, построение графиков, оценку утверждений, решение задач с недостатком или избытком информации.

Альтернативное оценивание в математике включает проектные задания, математические исследования, кейсы, разработку собственных задач или представление решения в виде визуальной модели, таблицы, схемы. Это особенно актуально в старших классах и при профильном обучении.

Оценивание в математике должно учитывать три уровня познавательной активности:

- **Репродуктивный уровень** — учащийся может воспроизвести правило, формулу, определить понятие, решить типовое уравнение или задачу по образцу. Это важно, но недостаточно для формирования глубокой математической компетентности.
- **Продуктивный уровень** — ученик применяет знания в новой ситуации, самостоятельно выбирает способ решения, анализирует и исправляет ошибки, интерпретирует данные. Например, не просто решает квадратное уравнение, а подбирает коэффициенты под заданное условие, обосновывает выбор метода.
- **Креативный уровень** — включает постановку собственной задачи, исследование закономерностей, использование нестандартных методов решения, визуализацию идеи. Учащийся, достигающий этого уровня, демонстрирует математическое мышление как деятельность: он моделирует, сравнивает, обобщает, делает выводы, формирует гипотезы.

Структурированные критерии оценивания устных ответов по математике для 7–12 классов, ориентированные на уровневый, компетентностный и деятельностный подход. Эти критерии можно использовать для формативного и суммативного оценивания на уроках:

Критерии оценивания устных ответов на уроках математики

Критерий	Описание	Признаки высокого уровня
1. Понимание математического содержания	Демонстрирует осознанное понимание понятий, терминов, символов, операций	Верно, использует определения, формулирует понятия своими словами, корректно оперирует математическим языком
2. Логичность и последовательность рассуждений	Умеет выстраивать логически связное математическое высказывание	Ответ структурирован, каждое утверждение обосновано, нет логических разрывов
3. Применение знаний в ответе	Умеет применять теорию и правила к решению задач или объяснению	Связывает правило с конкретным примером, объясняет, почему его использует
4. Аргументация и пояснение действий	Умеет объяснить выбор метода решения и обосновать шаги	Приводит рассуждения, делает выводы, объясняет каждый шаг (в том числе при неверном ответе)
5. Использование математической терминологии и символики	Корректно использует математические обозначения, термины и знаки	Нет искажений в терминах, уравнения и неравенства записаны по правилам
6. Примеры и иллюстрации	Умеет приводить примеры, которые демонстрируют понимание	Пример соответствует теории, объясняет смысл понятия или правила
7. Уверенность и самостоятельность ответа	Демонстрирует уверенность в формулировках, отвечает без подсказок	Отвечает чётко, без длительных пауз, проявляет инициативу, уточняет вопрос, если нужно

Письменные работы по математике в 7–9 классах являются важнейшим инструментом диагностики и развития учебных достижений учащихся. Через письменные задания проверяются не только знания формул и алгоритмов, но и глубина понимания, способность логически рассуждать, грамотно оформлять решение и аргументировать выбор метода. Регулярное выполнение таких работ способствует формированию математической культуры, точности, ответственности и навыков самоконтроля. Именно в письменных работах проявляются ключевые математические компетенции: моделирование, анализ, интерпретация данных, работа с графиками, уравнениями, выражениями.

Обязательные компоненты письменной работы по математике:

- Чётко сформулированные задания разных типов:
- числовые и алгебраические вычисления;
- уравнения и неравенства;
- текстовые и геометрические задачи;
- задачи на графики, диаграммы, функции;
- задачи на доказательство (в 9 кл.);
- практико-ориентированные задания;

Разноуровневые задания:

- 1–2 задания репродуктивного уровня (базовый алгоритм);
- 2–3 задания продуктивного уровня (с изменёнными условиями);
- 1–2 задания креативного или исследовательского типа (повышенной сложности, с обоснованием или несколькими путями решения).

Обязательное оформление ответа:

- последовательное решение с пояснениями;
- подчёркнутый или выделенный итоговый ответ в конце каждого задания;
- в конце всей работы — строка "Ответы", где кратко перечислены полученные результаты (особенно в тестах и контрольных работах).

Оптимальное количество заданий:

В одной письменной проверочной или самостоятельной работе обычно включается от 4 до 7 заданий, в зависимости от уровня и сложности:

- 4–5 заданий в базовой контрольной работе (например, 7–8 классы);
- 6–7 заданий в итоговой или проверочной работе по главе/теме в 9–12 классах.

Количество письменных работ по математике.

№	Предмет	Кол-во часов	Класс	I четверть		II четверть		III четверть		IV четверть		Итого	
				К/р	С/р	К/р	С/р	К/р	С/р	К/р	С/р	К/р	С/р
1	Математика	136	7кл	3	3	2	3	3	5	3	3	11	14
2	Математика	136	8кл	4	4	2	4	4	4	3	4	13	16
3	Математика	136	9-кл	3	4	2	4	3	5	4	3	12	16

Критерии оценивания письменных ответов на уроках математики

Критерий	Описание	Признаки высокого уровня
1. Правильность математических вычислений и операций	Все арифметические, алгебраические и геометрические действия выполнены верно	Вычисления без ошибок, соблюдена очередность действий, точные ответы
2. Соответствие метода решаемой задаче	Выбран верный способ решения, уместный для данного типа задачи	Метод обоснован, эффективно приводит к верному ответу
3. Логика и последовательность оформления решения	Решение структурировано, каждый шаг логически вытекает из предыдущего	Присутствуют пошаговые рассуждения, решение легко проследить
4. Использование математической символики и терминологии	Учащийся грамотно использует обозначения, знаки, математические выражения	Формулы записаны корректно, используются точные обозначения и определения
5. Запись и оформление ответа	Ответ оформлен по математическим правилам, выделен, соответствует вопросу задачи	Ответ подчеркнут/обозначен, написан ясно, без лишней информации
6. Обоснование и пояснение решений (если требуется)	Учащийся поясняет, почему выполняет тот или иной шаг	Присутствуют комментарии или объяснения, особенно в задачах повышенного уровня сложности
7. Проверка и самооценка	Учащийся проверяет результат, замечает и исправляет возможные ошибки	Указана проверка решения (подстановка, логическая проверка, сравнение с условиями задачи)

ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ВЫПУСКНИКА

Ниже сформулированы требования к уровню подготовки выпускников, которые принято использовать для характеристики уровня математической компетентности:

- практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства;
- построения и исследования простейших математических моделей;
- описания и исследования с помощью функций процессов явлений из окружающей жизни, представления их графически;
- интерпретации графиков реальных процессов;
- решения геометрических, физических, экономических и других прикладных задач, в том числе задач на наибольшие и наименьшие значения с применением аппарата математического анализа;
- анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков, анализа информации статистического характера;
- исследования (моделирования) практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур; вычисления длин, площадей и объемов реальных объектов при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.

В результате изучения курса математики 9 класса обучающиеся должны:

- уметь выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств;
- уметь находить значения синуса, косинуса, тангенса угла на основе определений, с помощью калькулятора и таблиц;
- уметь применять тригонометрические формулы при решении практических задач;
- выполнять тождественные преобразования тригонометрических выражений с помощью справочного материала;
- знать свойства тригонометрических функций и уметь строить их графики;
- уметь решать простейшие тригонометрические уравнения;
- овладеть некоторыми приемами решения тригонометрических уравнений;
- знать определения параллельных прямых и плоскостей, их взаимное расположение в пространстве, признаки параллельности прямых и плоскостей;
- знать определения перпендикулярных прямых и плоскостей, о перпендикуляре и наклонных в пространстве;
- понимать сущность углов между прямыми, между прямыми и плоскостями, между плоскостями в пространстве;
- знать признак перпендикулярности прямой и плоскости;
- уметь анализировать взаимное расположение объектов в пространстве;
- решать стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей);
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для нахождения значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства;
- пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах; проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции;
- вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования; строить графики изученных функций;
- описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков;
- вычислять производные и первообразные элементарных функций, используя справочные материалы;

- исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа;
- вычислять в простейших случаях площади с использованием первообразной;
- решения прикладных задач, в том числе социально-экономических и физических, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения;
- уметь решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы;
- решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;
- вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для: анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков; анализа информации статистического характера;
- распознавать на чертежах и моделях пространственные формы;
- соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;
- описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении; анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;
- изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач; строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;
- решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов); вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства;
- знать определение вектора, свойства векторов;
- уметь производить действия с векторами;
- уметь решать несложные задачи с применением векторного метода.

Приложения № 1

Таблица ожидаемых образовательных результатов для 7-9 классов

Содержательная линия	Компетентность	Ожидаемые результаты в соответствии с содержательными линиями		
		7-класс	8-класс	9-класс
Числа и выражения	1. Вычислительная	7.1.1.1. Составляет буквенные выражения и формулы, осуществляя соответствующие вычисления. 7.1.1.2. Изучает определение степени, одночлена, многочлена; свойства степени с натуральным показателем. 7.1.1.3. Выполняет действия над степенями с целым показателем.	8.1.1.1. Составляет буквенные выражения и их формулы по условию, подставляет числа. 8.1.1.2. Выполняет вычисления, подставляет выражения, выражает переменную из формулы.	9.1.1.1. Выполняет действия с рациональными и иррациональными числами, используя устные и письменные приёмы. 9.1.1.2. Находит степени и корни, вычисляет значения числовых выражений.
	2. Аналитико-функциональная	7.1.2.1. Понимает понятие функции, её область определения и значений, различает зависимую и независимую переменные. 7.1.2.2. Понимает функцию как модель реальных зависимостей (прямая, обратная пропорциональности, линейная).	8.1.2.1. Применяет свойства квадратных корней для вычислений и преобразований выражений.	9.1.2.1. Сравнивает числа, округляет, оценивает выражения и делает прикидку результатов.
	3. Наглядно-образная	7.1.3.1. Строит графики чётных и нечётных функций, анализирует их, интерпретирует графики реальных зависимостей.	8.1.3.1. Изображает числа на прямой, определяет и строит координаты точек на плоскости.	9.1.3.1. Исследует уравнения и системы, использует графики, изображает решения неравенств на числовой прямой.

	4.Статистико-вероятностная	7.1.4.1. Использует приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.	8.1.4.1. Находит значения функции и аргумента по формуле, таблице, графику.	9.1.4.1. Решает задачи с числовыми последовательностями, включая задачи с реальными данными и статистикой
Алгебраические соотношения и функции;	1.Вычислительная	7.2.1.1. Приводит многочлен к стандартному виду, выполняет действия с одночленом и многочленом; доказывать тождества.	8.2.1.1. Использует свойства квадратных корней для вычислений и преобразований выражений.	9.2.1.1. Распознает прогрессии; выполняет вычисляет суммы первых n членов последовательностей.
	2.Аналитико-функциональная	7.2.2.1. Применяет формулы сокращённого умножения, решает уравнения, доказывает тождества, преобразует многочлены 7.2.2.2. Использует функциональный язык для описания и анализа зависимостей между величинами.	8.2.2.1. Составляет и применяет формулы, находит их в справочниках, рассчитывает реальные зависимости.	9.2.2.1. Изображает и записывает решения неравенств и их систем на числовой прямой.
	3. Наглядно-образная	7.2.3.1. Определяет функциональную зависимость по графику, находит область определения, приводит примеры.	8.2.3.1. Находит значения функции и аргумента, определяет и описывает свойства функций, строит графики, решает уравнения, системы и неравенства графически.	9.2.3.1. Изображает решения неравенств и их систем на числовой прямой, отмечает члены последовательности на координатной плоскости.
	4.Статистико-вероятностная	7.2.4.1. Понимает, что уравнение - это математический аппарат решения разнообразных задач из	8.2.4.1 Составляет и применяет формулы, моделирует практические	9.2.4.1. Строит и анализирует графики квадратичных функций, распознаёт их по

		математики, смежных областей знаний, практики.	ситуации и исследует их с помощью алгебры.	формуле, приводит реальные примеры.
Геометрические фигуры и пространственные отношения;	1.Вычислительная	7.3.1.1. Определяет по чертежу фигуры её параметры (длина отрезка, градусная мера угла, элементы треугольника, периметр треугольника и т.д.).	8.3.1.1. Определяет по линейным размерам развёртки фигуры линейные размеры самой фигуры и наоборот; вычисляет объем.	9.3.1.1. Вычисляет длины, углы, площади, объёмы; применяет тригонометрию для нахождения сторон, углов и площадей фигур.
	2.Аналитико-функциональная	7.3.2.1. Распознает и изображает на чертежах и рисунках геометрические фигуры и их конфигурации и развертки;	8.3.2.1. Распознает на чертежах, моделях и в окружающей обстановке основные пространственные тела, изображать их	9.3.2.1. Распознает геометрические фигуры, различает их взаимное расположение; вычисляет длину и координаты вектора, угол между векторами;
	3. Наглядно-образная	7.3.3.1. Распознаёт плоские и пространственные фигуры на чертежах, моделях и в окружающем мире.	8.3.3.1. Строит и преобразует геометрические фигуры, выполняет чертежи, сечения и развертки простых тел..	9.3.3.1. Изображает и преобразует геометрические фигуры, строит чертежи, сечения, развертки и векторы, моделирует пространственные измерения.
	4.Статистико-вероятностная	7.3.4.1. Использует язык геометрии для описания предметов окружающего мира и их взаимного расположения.	8.3.4.1. Применяет теоремы в доказательных рассуждениях, решает простейшие планиметрические задачи в пространстве	9.3.4.1. Применяет статистические данные и проводит доказательные рассуждения при решении задач, решает простейшие задачи в пространстве
	1.Вычислительная	7.4.1.1. Описывает характерные черты, структуру, типичное проявление случайных явлений, выделяет общие свойства,	8.4.1.1. Описывает характерные черты, структуру, типичное проявление случайных	9.4.1.1. Описывает характерные черты, структуру, типичное проявление случайных

Анализ данных, статистика и вероятность.		представляет их различными способами.	явлений, выделяет общие свойства, представляет их различными способами.	явлений, выделяет общие свойства, представляет их различными способами.
	2. Аналитико-функциональная	7.4.2.1. Описывает различные комбинации элементов в ситуациях, связанных с действительностью.	8.4.2.1. Описывает различные комбинации элементов в ситуациях, связанных с действительностью.	9.4.2.1. Описывает различные комбинации элементов в ситуациях, связанных с действительностью.
	3. Наглядно-образная	7.4.3.1. Использует наглядные методы обработки данных для изучения реальных явлений и процессов окружающей действительности.	8.4.3.1. Использует наглядные методы обработки данных для изучения реальных явлений и процессов окружающей действительности.	9.4.3.1. Использует наглядные методы обработки данных для изучения реальных явлений и процессов окружающей действительности.
	4. Статистико-вероятностная	7.4.4.1. Использует методы обработки данных для изучения реальных явлений и процессов окружающей действительности.	8.4.4.1. Использует методы обработки данных для изучения реальных явлений и процессов окружающей действительности.	9.4.4.1. Использует методы обработки данных для изучения реальных явлений и процессов окружающей действительности.

Приложение №2

Календарно-тематическое планирование

7 класс математика /УМК МСЭ/

Всего 136 часов 1 четверть (4 часа в неделю) - 36 часов, 2 четверть (4 часа в неделю) - 28 часов, 3 четверть (4 часа в неделю) - 40 часов, 4 четверть (4 часа в неделю) - 32 часов

Разделы	Кол-во уроков	Цели обучения	Ресурсы	Умения и навыки
Глава 1. Числа Общая продолжительность: 12 уроков				
1.1. Четыре операции над целыми числами	4	Оценивать, складывать и вычитать целые числа, распознавая обобщения. Помните, что скобки, положительные индексы и операции следуют определенному порядку. Оценивать, умножать и делить целые числа, включая те, где одно из целых чисел отрицательное.	- Учебник 7, Глава 1, стр. 1 - Учебник 7, Глава 1, стр. 2–12 - Рабочая тетрадь 7, Глава 1, Упражнение 1.1 - Персонализированная цифровая оценка* 1.1	- Критика/оценивание - Характеризация - Классификация - Убеждение /аргументация - Обобщение - Предположение /формулирование - Специализация
1.2. Множители и множители	2	Понимать, что такое наименьшее общее кратное и наибольший общий делитель (числа меньше 100).	- Учебник 7, Глава 1, стр. 13–16 - Рабочая тетрадь 7, Глава 1, Упражнение 1.2 - Персонализированная цифровая оценка* 1.2	- Убеждение /аргументация - Обобщение
1.3. Тесты на делимость	1	Используйте знание признаков делимости, чтобы найти множители чисел больше 100.	- Учебник 7, Глава 1, стр. 17–19 - Рабочая тетрадь 7, Глава 1, Упражнение 1.3 - Персонализированная цифровая оценка* 1.3	- Предположение /формулирование - Специализация

1.4. Квадраты и квадратные корни	1	Понять связь между квадратами и соответствующими квадратными корнями, а также кубами и соответствующими кубическими корнями.	- Учебник 7, Глава 1, стр. 20–22 - Рабочая тетрадь 7, Глава 1, Упражнение 1.4 - Персонализированная цифровая оценка* 1.4	- Убеждение /аргументация - Предположение /формулирование - Критика/оценивание - Обобщение
1.5. Кубы и кубические корни	1	Понять связь между квадратами и соответствующими квадратными корнями, а также кубами и соответствующими кубическими корнями.	- Учебник 7, Глава 1, стр. 23–26 - Рабочая тетрадь 7, Глава 1, Упражнение 1.5 - Персонализированная цифровая оценка* 1.5	- Обобщение - Предположение /формулирование - Специализация
Ключевые идеи Пересмотр	1		- Учебник 7, Глава 1, стр. 27 - Учебник 7, Глава 1, стр. 28–29 - Рабочая тетрадь 7, Глава 1	- Предположение /формулирование - Специализация
Контрольная работа № 1	1	Проверить уровень усвоения основных понятий, умений и навыков по ключевым темам курса, а также способность применять их для решения учебных и практико-ориентированных задач.	Дидактический материал	- Предположение /формулирование - Специализация
Анализ контрольной работы	1	Выявить уровень сформированности предметных результатов, определить типичные ошибки и пробелы в знаниях учащихся	учебник и рабочая тетрадь по математике	- Предположение /формулирование - Специализация
Глава 2. Дроби, десятичные дроби и проценты Общая продолжительность: 20 уроков				

2.1. Неправильные дроби и смешанные числа	2	Осознайте, что обыкновенные дроби, конечные десятичные дроби и проценты имеют эквивалентные значения. Используйте знание общих множителей, законов арифметики и порядка действий для упрощения вычислений, содержащих десятичные дроби или обыкновенные дроби. Понимать относительные размеры величин, сравнивать и упорядочивать десятичные и обыкновенные дроби, используя символы $=$, $\neq$, $>$ и $<$	- Учебник 7, Глава 2, стр. 30 - Учебник 7, Глава 2, стр. 31-34 - Рабочая тетрадь 7, Глава 2, Упражнение 2.1 - Персонализированная цифровая оценка* 2.1.	- Характеризация - Специализация - Обобщение - Предположение /формулирование
2.2. Сложение смешанных чисел	1	Оцените и сложите смешанные числа и запишите ответ в виде смешанного числа в его простейшей форме. Используйте знание общих множителей, законов арифметики и порядка действий для упрощения вычислений, содержащих десятичные дроби или обыкновенные дроби. Понимать относительные размеры величин, сравнивать и упорядочивать десятичные и обыкновенные дроби, используя символы $=$, $\neq$, $>$ и $<$	- Учебник 7, Глава 2, стр. 35-39 - Рабочая тетрадь 7, Глава 2, Упражнение 2.2 - Персонализированная цифровая оценка* 2.2	- Критика/оценивание - Улучшение/модификация
2.3. Умножение и деление правильных дробей	2	Оценивайте, умножайте и делите правильные дроби.	- Учебник 7, Глава 2, стр. 40-45 - Рабочая тетрадь 7, Глава 2, Упражнение 2.3 - Персонализированная цифровая оценка* 2.3	- Характеризация - Критика/оценивание - Улучшение/модификация
2.4. Обыкновенные и десятичные дроби	1	Осознайте, что обыкновенные дроби, конечные десятичные дроби и проценты имеют эквивалентные значения.	- Учебник 7, Глава 2, стр. 46-48 - Рабочая тетрадь 7, Глава 2, Упражнение 2.4	- Критика/оценивание - Улучшение/модификация

			Персонализированная цифровая оценка* 2.4	
2.5. Сравнение обыкновенных и десятичных дробей	1	Понимать относительные размеры величин, сравнивать и упорядочивать десятичные и обыкновенные дроби, используя символы $=$, $\neq$, $>$ и $<$	- Учебник 7, Глава 2, стр. 49-53 - Рабочая тетрадь 7, Глава 2, Упражнение 2.5 - Персонализированная цифровая оценка* 2.5	- Убеждение /аргументация - Улучшение /модификация
2.6 Округление	1	Округлите числа до заданного количества знаков после запятой.	- Учебник 7, Глава 2, стр. 54-56 - Рабочая тетрадь 7, Глава 2, Упражнение 2.6 - Персонализированная цифровая оценка* 2.6	- Специализация - Классификация - Критика/оценивание
2.7. Четыре действия над десятичными дробями	4	Используйте знание общих множителей, законов арифметики и порядка действий для упрощения вычислений, содержащих десятичные дроби или обыкновенные дроби.	- Учебник 7, Глава 2, стр. 57-68 - Рабочая тетрадь 7, Глава 2, Упражнение 2.7 - Персонализированная цифровая оценка* 2.7 - Рабочая тетрадь 7, Глава 2, Упражнение 2.8 - Персонализированная цифровая оценка* 2.8 - Рабочая тетрадь 7, Глава 2, Упражнение 2.9 - Персонализированная цифровая оценка* 2.9	- Улучшение /модификация - Критика/оценивание

2.8. Выражение процента в виде обыкновенной или десятичной дроби	2	Осознайте, что обыкновенные дроби, конечные десятичные дроби и проценты имеют эквивалентные значения. Распознавать проценты фигур и целые числа, включая проценты меньше 1 и больше 100.	- Учебник 7, Глава 2, стр. 69-74 - Рабочая тетрадь 7, Глава 2, Упражнение 2.10 - Персонализированная цифровая оценка* 2.10	- Характеризация - Убеждение /аргументация
2.9. Преобразование обыкновенной или десятичной дроби в проценты	1	Осознайте, что обыкновенные дроби, конечные десятичные дроби и проценты имеют эквивалентные значения.	- Учебник 7, Глава 2, стр. 75-77 - Рабочая тетрадь 7, Глава 2, Упражнение 2.11 - Персонализированная цифровая оценка* 2.11	- Специализация - Характеризация
2.10. Выражение количества в виде процента от другого	1	Осознайте, что обыкновенные дроби, конечные десятичные дроби и проценты имеют эквивалентные значения. Распознавать проценты фигур и целые числа, включая проценты меньше 1 и больше 100.	- Учебник 7, Глава 2, стр. 78-82 - Рабочая тетрадь 7, Глава 2, Упражнение 2.12 - Персонализированная цифровая оценка* 2.12	- Специализация - Характеризация - Критика/оценивание - Улучшение/модификация
Ключевые идеи Пересмотр	2		- Учебник 7, Глава 2, стр. 83 - Рабочая тетрадь 7, Глава 2 - Учебник 7, Глава 2, стр. 84-88 - Рабочая тетрадь 7, Глава 2	- Специализация - Критика/оценивание
Контрольная работа №2	1	Проверить уровень усвоения основных понятий, умений и навыков по ключевым темам курса, а также способность применять их для решения учебных и практико-ориентированных задач.	Дидактический материал	- Предположение /формулирование - Специализация
Анализ контрольной работы	1	Выявить уровень сформированности предметных результатов, определить типичные ошибки и пробелы в знаниях учащихся	учебник и рабочая тетрадь по математике	- Предположение /формулирование - Специализация

Глава 3. Соотношение и пропорция Общая продолжительность: 7 уроков				
3.1. Введение в соотношение	1	Понять, как используются соотношения для сравнения величин, чтобы разделить сумму на две части в заданном соотношении.	- Учебник 7, Глава 3, стр. 89 - Учебник 7, Глава 3, стр. 90-94 - Рабочая тетрадь 7, Глава 3, Упражнение 3.1 - Персонализированная цифровая оценка* 3.1	- Убеждение /аргументация - Критика/оценивание - Специализация - Предположение /формулирование
3.2 .Эквивалентные/ равнозначные соотношения	2	Используйте знание эквивалентности для упрощения и сравнения соотношений (одни и те же единицы).	- Учебник 7, Глава 3, стр. 95-99 - Рабочая тетрадь 7, Глава 3, Упражнение 3.2 - Персонализированная цифровая оценка* 3.2	- Обобщение - Характеризация - Убеждение /аргументация - Критика/оценивание - Классификация
3.3. Прямая пропорция	1	Понимать и использовать унитарный метод для решения задач, связанных с отношением и прямой пропорциональностью в различных контекстах.	- Учебник 7, Глава 3, стр. 100-102 - Рабочая тетрадь 7, Глава 3, Упражнение 3.3 - Персонализированная цифровая оценка* 3.3	- Убеждение /аргументация - Характеризация
Ключевые идеи Пересмотр	1		- Учебник 7, Глава 3, стр. 103 - Рабочая тетрадь 7, Глава 3 - Учебник 7, Глава 3, стр. 104-105 - Рабочая тетрадь 7, Глава 3	- Критика/оценивание - Улучшение /модификация
Контрольная работа № 3	1	Проверить уровень усвоения основных понятий, умений и навыков по ключевым темам курса, а также способность применять их для	Дидактический материал	- Предположение /формулирование - Специализация

		решения учебных и практико-ориентированных задач.		
Анализ контрольной работы	1	Выявить уровень сформированности предметных результатов, определить типичные ошибки и пробелы в знаниях учащихся	учебник и рабочая тетрадь по математике	- Предположение /формулирование - Специализация
Глава 4 Алгебра Общая продолжительность: 16 уроков				
4.1. Алгебраические выражения	4	Поймите, что буквы могут использоваться для обозначения неизвестных чисел, переменных или констант. Понять, что законы арифметики и порядок действий применяются к алгебраическим терминам и выражениям (четыре операции). Понять, что ситуацию можно представить либо словами, либо в виде алгебраического выражения, и перемещаться между двумя представлениями (линейными с целыми коэффициентами).	- Учебник 7, Глава 4, стр. 106 - Учебник 7, Глава 4, стр. 107-116 - Рабочая тетрадь 7, Глава 4, Упражнение 4.1 - Персонализированная цифровая оценка* 4.1	- Убеждение /аргументация - Характеризация - Классификация - Обобщение - Специализация

4.2. Оценка алгебраических выражений и формул	2	Понять, что законы арифметики и порядок действий применяются к алгебраическим терминам и выражениям (четыре операции). Понять, что ситуацию можно представить либо словами, либо в виде алгебраического выражения, и перемещаться между двумя представлениями (линейными с целыми коэффициентами). Поймите, что ситуацию можно представить либо словами, либо в виде формулы (отдельная операция), и перемещайтесь между этими двумя представлениями.	- Учебник 7, Глава 4, стр. 117-120 - Рабочая тетрадь 7, Глава 4, Упражнение 4.2 - Персонализированная цифровая оценка* 4.2	- Критика/оценивание - Улучшение/модификация - Специализация - Обобщение
4.3. Алгебраические термины	1	Понимать, как манипулировать алгебраическими выражениями, включая: приведение подобных членов, применение распределительного закона с константой.	- Учебник 7, Глава 4, стр. 121-123 - Рабочая тетрадь 7, Глава 4, Упражнение 4.3 - Персонализированная цифровая оценка* 4.3	- Характеризация - Классификация - Специализация - Критика/оценивание
4.4. Сложение и вычитание алгебраических выражений	2	Понять, что законы арифметики и порядок действий применяются к алгебраическим терминам и выражениям (четыре операции). Понимать, как манипулировать алгебраическими выражениями, включая: приведение подобных членов, применение распределительного закона с константой.	- Учебник 7, Глава 4, стр. 124-129 - Рабочая тетрадь 7, Глава 4, Упражнение 4.4 - Персонализированная цифровая оценка* 4.4	Предположение /формулирование
4.5. Упрощение алгебраических выражений	1	Понимать, как манипулировать алгебраическими выражениями, включая: приведение подобных членов, применение распределительного закона с константой.	- Учебник 7, Глава 4, стр. 130-134 - Рабочая тетрадь 7, Глава 4, Упражнение 4.5 - Персонализированная	- Специализация - Критика/оценивание - Улучшение/модификация

			цифровая оценка* 4.5	
4.6. Алгебраические уравнения и приложения	2	Понять, что ситуация может быть представлена либо словами, либо уравнением. Перемещаться между двумя представлениями и решать уравнение (целые коэффициенты, неизвестные, с одной стороны).	- Учебник 7, Глава 4, стр. 135-141 - Рабочая тетрадь 7, Глава 4, Упражнение 4.6 - Персонализированная цифровая оценка* 4.6	- Убеждение/аргументация - Специализация
Ключевые идеи. Пересмотр	2		- Учебник 7, Глава 4, стр. 142 - Рабочая тетрадь 7, Глава 4 - Учебник 7, Глава 4, стр. 143-145 - Рабочая тетрадь 7, Глава 4	- Специализация - Предположение /формулирование
Контрольная работа № 4	1	Проверить уровень усвоения основных понятий, умений и навыков по ключевым темам курса, а также способность применять их для решения учебных и практико-ориентированных задач.	Дидактический материал	- Предположение /формулирование - Специализация
Анализ контрольной работы	1	Выявить уровень сформированности предметных результатов, определить типичные ошибки и пробелы в знаниях учащихся	учебник и рабочая тетрадь по математике	- Предположение /формулирование - Специализация
Глава 5 Неравенства, последовательности, функции и графики Общая продолжительность: 11 уроков				
5.1. Неравенства	1	Поймите, что буквы могут представлять открытый интервал (один термин).	- Учебник 7, Глава 5, стр. 146 - Учебник 7, Глава 5, стр. 145-148 - Рабочая тетрадь 7, Глава 5, Упражнение 5.1 - Персонализированная	- Обобщение - Убеждение/аргументация - Предположение /формулирование - Убеждение/аргумент

			цифровая оценка* 5.1	ация
5.2. Числовые последовательности	1	Понимать правила перехода от одного термина к другому и генерировать последовательности из числовых и пространственных шаблонов (линейных и целых чисел). Понять и описать правила n -го члена алгебраически (в форме $n \pm a$, $a \times n$, где a — целое число).	- Учебник 7, Глава 5, стр. 149-153 - Рабочая тетрадь 7, Глава 5, Упражнение 5.2 - Персонализированная цифровая оценка* 5.2	Обобщение
5.3. Функции	1	Понять, что функция — это отношение, где каждый вход имеет один выход. Сгенерировать выходы из заданной функции и определить входы из заданного выхода, рассматривая обратные операции (линейные и целые числа).	- Учебник 7, Глава 5, стр. 154-157 - Рабочая тетрадь 7, Глава 5, Упражнение 5.3 - Персонализированная цифровая оценка* 5.3	- Специализация - Обобщение
5.4. Графики линейных функций	3	Поймите, что ситуацию можно представить либо словами, либо в виде линейной функции двух переменных (вида $y = x + c$ или $y = mx$) и перемещаться между двумя представлениями. Используйте знание пар координат для построения таблиц значений и построения графиков линейных функций, где y задается явно через x ($y = x + c$ или $y = mx$). Распознавать прямолинейные графики, параллельные оси x или y .	- Учебник 7, Глава 5, стр. 158-165 - Рабочая тетрадь 7, Глава 5, Упражнение 5.4 - Персонализированная цифровая оценка* 5.4	Обобщение
5.5. Графики в практических ситуациях	1	Прочитайте и интерпретируйте графики, связанные со скоростью изменения. Объясните, почему они имеют определенную форму.	- Учебник 7, Глава 5, стр. 166-169 - Рабочая тетрадь 7, Глава 5, Упражнение 5.5	- Убеждение/аргументация - Характеризация

			Персонализированная цифровая оценка* 5.5	
Ключевые идеи Пересмотр	2		- Учебник 7, Глава 5, стр. 170-171 - Рабочая тетрадь 7, Глава 5 - Учебник 7, Глава 5, стр. 172-175 - Рабочая тетрадь 7, Глава 5	Обобщение
Контрольная работа №5	1	Проверить уровень усвоения основных понятий, умений и навыков по ключевым темам курса, а также способность применять их для решения учебных и практико-ориентированных задач.	Дидактический материал	- Предположение /формулирование - Специализация
Анализ контрольной работы	1	Выявить уровень сформированности предметных результатов, определить типичные ошибки и пробелы в знаниях учащихся	учебник и рабочая тетрадь по математике	- Предположение /формулирование - Специализация
Глава 6. Статистика Общая продолжительность: 13 уроков				

6.1. Сбор и классификация данных	2	Выбрать и опробовать методы сбора и выборки данных для исследования прогнозов по ряду связанных статистических вопросов, принимая во внимание, какие данные собирать (категориальные, дискретные и непрерывные данные). Понять влияние размера выборки на сбор и Критика/оценивание данных. Запишите, организуйте и представьте категориальные, дискретные и непрерывные данные. Выберите и объясните, какое представление использовать в данной ситуации: диаграммы Венна и Кэрролла. Интерпретировать данные, выявляя закономерности внутри и между наборами данных, чтобы отвечать на статистические вопросы. Обсуждать выводы, учитывая источники вариации, включая выборку, и проверять прогнозы.	• Учебник 7, Глава 6, стр. 176 • Учебник 7, Глава 6, стр. 177-183 • Рабочая тетрадь 7, Глава 6, Упражнение 6.1 • Персонализированная цифровая оценка* 6.1	• Специализация • Обобщение • Характеризация • Критика/оценивание • Классификация • Улучшение/модификация
6.2. Составление таблиц данных	2	Записывать, организовывать и представлять категориальные, дискретные и непрерывные данные. Выбирать и объяснять, какое представление использовать в данной ситуации: счетные диаграммы, таблицы частот и двусторонние таблицы. Интерпретировать данные, выявляя закономерности внутри и между наборами данных, чтобы отвечать на статистические вопросы. Обсуждать выводы, учитывая источники вариации, включая выборку, и проверять прогнозы.	• Учебник 7, Глава 6, стр. 184-192 • Рабочая тетрадь 7, Глава 6, Упражнение 6.2 • Персонализированная цифровая оценка* 6.2	• Классификация • Специализация

6.3. Представление данных	2	Записывать, организовывать и представлять категориальные, дискретные и непрерывные данные. Выбирать и объяснять, какое представление использовать в данной ситуации: двойные и составные столбчатые диаграммы, вафельные диаграммы и круговые диаграммы, частотные диаграммы для непрерывных данных, линейные графики, диаграммы рассеяния, инфографика. Интерпретировать данные, выявляя закономерности внутри и между наборами данных, чтобы отвечать на статистические вопросы. Обсуждать выводы, учитывая источники вариации, включая выборку, и проверять прогнозы.	- Учебник 7, Глава 6, стр. 193-203 - Рабочая тетрадь 7, Глава 6, Упражнение 6.3 - Персонализированная цифровая оценка* 6.3	- Убеждение/аргументация - Характеризация - Специализация - Классификация - Критика/оценивание
6.4. Меры средних значений и разброса	3	Используйте знание моды, медианы, среднего значения и диапазона для описания и обобщения больших наборов данных. Выберите и объясните, какой из них наиболее подходит для контекста.	- Учебник 7, Глава 6, стр. 204-215 - Рабочая тетрадь 7, Глава 6, Упражнение 6.4 - Персонализированная цифровая оценка* 6.4	- Характеризация - Специализация - Обобщение
Ключевые идеи Пересмотр	2		- Учебник 7, Глава 6, стр. 216-217 - Рабочая тетрадь 7, Глава 6 - Учебник 7, Глава 6, стр. 218-223 - Рабочая тетрадь 7, Глава 6	- Критика/оценивание - Характеризация - Классификация
Контрольная работа № 6	1	Проверить уровень усвоения основных понятий, умений и навыков по ключевым темам курса, а также способность применять их для решения учебных и практико-ориентированных задач.	Дидактический материал	- Предположение /формулирование - Специализация

Анализ контрольной работы	1	Выявить уровень сформированности предметных результатов, определить типичные ошибки и пробелы в знаниях учащихся	учебник и рабочая тетрадь по математике	- Предположение /формулирование - Специализация
Глава 7. Вероятность Общая продолжительность: 7 уроков				
7.1. Введение в вероятность	2	Используйте язык, связанный с вероятностью и пропорцией, для описания, сравнения, упорядочивания и интерпретации вероятности результатов. Понять и объяснить, что вероятности находятся в диапазоне от 0 до 1 и могут быть представлены в виде правильных дробей, десятичных дробей и процентов. Понять, как находить теоретические вероятности равновероятных исходов.	- Учебник 7, Глава 7, стр. 224 - Учебник 7, Глава 7, стр. 225-233 - Рабочая тетрадь 7, Глава 8, Упражнение 7.1 - Персонализированная цифровая оценка* 7.1	- Критика/оценивание - Убеждение/аргументация - Критика/оценивание - Характеризация - Улучшение/модификация
7.2. Взаимоисключающие события	1	Определите все возможные взаимоисключающие результаты одного события и определите, когда они с равной вероятностью произойдут.	- Учебник 7, Глава 7, стр. 234-238 - Рабочая тетрадь 7, Глава 8, Упражнение 7.2 - Персонализированная цифровая оценка* 7.2	- Специализация - Обобщение - Характеризация - Предположение /формулирование
7.3. Экспериментальная вероятность	1	Разрабатывать и проводить случайные эксперименты или симуляции, используя малое и большое количество испытаний. Критика/оценивание и интерпретация частоты результатов для расчета экспериментальных вероятностей.	- Учебник 7, Глава 7, стр. 239-242 - Рабочая тетрадь 7, Глава 7, Упражнение 7.3 - Персонализированная цифровая оценка* 7.3	- Специализация - Обобщение - Характеризация - Убеждение/аргументация
Пересмотр ключевых идей	1		- Учебник 7, Глава 7, стр. 243-246 - Рабочая тетрадь 7, Глава 7	- Критика/оценивание - Улучшение/модификация - Убеждение/аргумент

				ация • Характеризация
Контрольная работа № 7	1	Проверить уровень усвоения основных понятий, умений и навыков по ключевым темам курса, а также способность применять их для решения учебных и практико-ориентированных задач.	• Дидактический материал	• Предположение /формулирование • Специализация
Анализ контрольной работы	1	Выявить уровень сформированности предметных результатов, определить типичные ошибки и пробелы в знаниях учащихся	• учебник и рабочая тетрадь по математике	• Предположение /формулирование • Специализация
Глава 8. Двумерные и трехмерные фигуры Общая продолжительность: 14 уроков				
8.1. Точки, линии и углы	2	Знайте, что сумма углов вокруг точки составляет 360° , и используйте это для вычисления недостающих углов.	• Учебник 7, Глава 8, стр. 247 • Учебник 7, Глава 8, стр. 248–252 • Рабочая тетрадь 7, Глава 8, Упражнение 8.1 • Персонализированная цифровая оценка* 8.1	• Специализация • Убеждение/аргументация • Характеризация
8.2. Параллельные линии, перпендикулярные линии и связанные с ними углы	2	Распознавать свойства углов на: параллельных и секущих прямых, перпендикулярных прямых, пересекающихся прямых. Нарисуйте параллельные и перпендикулярные линии, а также четырехугольники.	• Учебник 7, Глава 8, стр. 253–259 • Рабочая тетрадь 7, Глава 8, Упражнение 8.2 • Персонализированная цифровая оценка* 8.2	• Убеждение/аргументация • Характеризация
8.3. Совпадающие фигуры	1	Поймите, что если две двумерные фигуры конгруэнтны, то соответствующие стороны и углы равны.	• Учебник 7, Глава 8, стр. 260–263 • Рабочая тетрадь 7, Глава 8, Упражнение 8.3 • Персонализированная	• Характеризация

			цифровая оценка* 8.3	
8.4. Линейная и вращательная симметрия	2	Определять, описывать и рисовать правильные многоугольники, включая ссылки на стороны, углы и симметричные свойства Определите отражательную симметрию и порядок вращательной симметрии двумерных фигур и узоров.	- Учебник 7, Глава 8, стр. 264-270 - Рабочая тетрадь 7, Глава 8, Упражнение 8.4 - Персонализированная цифровая оценка* 8.4	- Критика/оценивание - Улучшение/модификация - Классификация - Специализация - Обобщение
8.5. Многоугольники и окружности	2	Определять, описывать и рисовать правильные многоугольники, включая ссылки на стороны, углы и симметричные свойства. Знать части окружности: центр, радиус, диаметр, окружность, хорда, касательная. Выведите свойство, что сумма углов четырехугольника равна 360° , и используйте это для вычисления недостающих углов.	- Учебник 7, Глава 8, стр. 271-280 - Рабочая тетрадь 7, Глава 9, Упражнение 8.5 - Персонализированная цифровая оценка* 8.5	- Специализация - Обобщение
8.6. 3D-фигуры: план и фасады	1	Визуализируйте и представьте вид спереди, сбоку и сверху трехмерных фигур.	- Учебник 7, Глава 8, стр. 281-285 - Рабочая тетрадь 7, Глава 8, Упражнение 8.6 - Персонализированная цифровая оценка* 8.6	- Специализация - Критика/оценивание - Улучшение /модификация
Ключевые идеи. Пересмотр	2		- Учебник 7, Глава 8, стр. 286-287 - Учебник 7, Глава 8, стр. 288-292	Классификация
Контрольная работа № 8	1	Проверить уровень усвоения основных понятий, умений и навыков по ключевым темам курса, а также способность применять их для решения учебных и практико-ориентированных задач.	Дидактический материал	- Предположение /формулирование - Специализация

Анализ контрольной работы	1	Выявить уровень сформированности предметных результатов, определить типичные ошибки и пробелы в знаниях учащихся	учебник и рабочая тетрадь по математике	- Предположение /формулирование - Специализация
Глава 9 Карты, масштабы и преобразования Общая продолжительность: 9 уроков				
9.1. Карты и масштабы карт	1	Используйте знания масштабирования для интерпретации карт и планов.	- Учебник 7, Глава 9, стр. 293 - Учебник 7, Глава 9, стр. 294-296 - Рабочая тетрадь 7, Глава 9, Упражнение 9.1 - Персонализированная цифровая оценка* 9.1	- Характеризация - Критика/оценивание - Специализация - Характеризация - Улучшение /модификация
9.2. Движение и координатная плоскость	1	Используйте знания о двумерных фигурах и координатах, чтобы найти расстояние между двумя координатами, имеющими одинаковую x или y координату (без помощи сетки). Используйте знания о преобразовании двумерных фигур для определения соответствующих точек между исходным и преобразованным изображением без использования сетки.	- Учебник 7, Глава 9, стр. 297-303 - Рабочая тетрадь 7, Глава 9, Упражнение 9.2 - Персонализированная цифровая оценка* 9.2	- Предположение /формулирование - Убеждение /аргументация - Специализация - Характеризация
9.3. Отражение	1	Отражать двумерные фигуры на координатных сетках в заданной зеркальной линии (ось x или y), распознавая, что изображение соответствует объекту после отражения.	- Учебник 7, Глава 9, стр. 304-309 - Рабочая тетрадь 7, Глава 9, Упражнение 9.3 - Персонализированная цифровая оценка* 9.3	- Предположение /формулирование - Убеждение/аргументация - Специализация
9.4. Вращение	1	Поворачивайте фигуры на 90° и 180° вокруг центра вращения, осознавая, что изображение соответствует объекту после вращения.	- Учебник 7, Глава 9, стр. 310-313 - Рабочая тетрадь 7, Глава 9, Упражнение 9.4	Специализация

			Персонализированная цифровая оценка* 9.4	
9.5. Увеличение	1	Понять, что изображение математически похоже на объект после увеличения. Использовать положительные целые масштабные коэффициенты для выполнения и идентификации увеличений.	- Учебник 7, Глава 9, стр. 314-319 - Рабочая тетрадь 7, Глава 9, Упражнение 9.5 - Персонализированная цифровая оценка* 9.5	- Характеризация - Специализация - Убеждение/аргументация
Ключевые идеи. Пересмотр	2		- Учебник 7, Глава 9, стр. 320 - Рабочая тетрадь 7, Глава 9 - Учебник 7, Глава 9, стр. 321-325 - Рабочая тетрадь 7, Глава 9	- Характеризация - Специализация - Обобщение - Критика/оценивание
Контрольная работа №9	1	Проверить уровень усвоения основных понятий, умений и навыков по ключевым темам курса, а также способность применять их для решения учебных и практико-ориентированных задач.	Дидактический материал	- Предположение /формулирование - Специализация
Анализ контрольной работы	1	Выявить уровень сформированности предметных результатов, определить типичные ошибки и пробелы в знаниях учащихся	учебник и рабочая тетрадь по математике	- Предположение /формулирование - Специализация
Глава 10. Измерение 2D и 3D фигур Общая продолжительность: 11 уроков				
10.1. Измерение площади	1	Понимать взаимосвязи и конвертировать метрические единицы площади, включая гектары (га), квадратные метры (м ²), квадратные сантиметры (см ²) и квадратные миллиметры (мм ²).	- Учебник 7, Глава 10, стр. 326 - Учебник 7, Глава 10, стр. 327-329 - Рабочая тетрадь 7, Глава 10, Упражнение 10.1	- Убеждение/аргументация - Критика/оценивание - Улучшение/модификация

			Персонализированная цифровая оценка* 10.1	Специализация
10.2. Площадь треугольников и сложных фигур	2	Вывести и знать формулу площади треугольника. Использовать формулу для вычисления площади треугольников и сложных фигур, составленных из прямоугольников и треугольников.	- Учебник 7, Глава 10, стр. 330-336 - Рабочая тетрадь 7, Глава 10, Упражнение 10.2 - Персонализированная цифровая оценка* 10.2	- Обобщение - Специализация - Характеризация - Предположение /формулирование - Критика/оценивание - Убеждение/аргументация - Улучшение/модификация
10.3. 3D-фигуры	1	Определите и опишите комбинацию свойств, определяющих конкретную трехмерную форму.	- Учебник 7, Глава 10, стр. 337-342 - Рабочая тетрадь 7, Глава 10, Упражнение 10.3 - Персонализированная цифровая оценка* 10.3	- Характеризация - Классификация - Обобщение - Убеждение/аргументация - Специализация
10.4. Объем кубов и прямоугольных параллелепипедов	1	Выведите и используйте формулу для объема куба или прямоугольного параллелепипеда. Используйте формулу для вычисления объема составных фигур, составленных из прямоугольных параллелепипедов, в кубических метрах (м^3), кубических сантиметрах (см^3) и кубических миллиметрах (мм^3).	- Учебник 7, Глава 10, стр. 343-347 - Рабочая тетрадь 7, Глава 10, Упражнение 10.4 - Персонализированная цифровая оценка* 10.4	- Убеждение/аргументация - Обобщение - Специализация - Классификация - Критика/оценивание

10.5. Площади поверхности кубов и прямоугольных параллелепипедов	1	Используйте знания площади и свойств кубов и прямоугольных параллелепипедов для вычисления площади их поверхности.	- Учебник 7, Глава 10, стр. 348-351 - Рабочая тетрадь 7, Глава 10, Упражнение 10.5 - Персонализированная цифровая оценка* 10.5	- Характеризация - Специализация - Критика/оценивание
10.6. Объем и площадь поверхности сложных фигур	1	Выведите и используйте формулу для объема куба или прямоугольного параллелепипеда. Используйте формулу для вычисления объема составных фигур, составленных из прямоугольных параллелепипедов, в кубических метрах (м^3), кубических сантиметрах (см^3) и кубических миллиметрах (мм^3). Используйте знания площади и свойств кубов и прямоугольных параллелепипедов для вычисления площади их поверхности.	- Учебник 7, Глава 10, стр. 352-355 - Рабочая тетрадь 7, Глава 10, Упражнение 10.6 - Персонализированная цифровая оценка* 10.6	- Критика/оценивание - Предположение /формулирование - Улучшение/модификация
Ключевые идеи. Пересмотр	2		- Учебник 7, Глава 10, стр. 356 - Учебник 7, Глава 10, стр. 357-360	Классификация
Контрольная работа № 10	1	Проверить уровень усвоения основных понятий, умений и навыков по ключевым темам курса, а также способность применять их для решения учебных и практико-ориентированных задач.	Дидактический материал	- Предположение /формулирование - Специализация
Анализ контрольной работы	1	Выявить уровень сформированности предметных результатов, определить типичные ошибки и пробелы в знаниях учащихся	учебник и рабочая тетрадь по математике	- Предположение /формулирование - Специализация
Итоговое повторение	6	Повторение программы 7 класс	учебник и рабочая тетрадь по математике	- Предположение /формулирование - Специализация

Итоговая контрольная работа	1	Проверить уровень усвоения основных понятий, умений и навыков по ключевым темам курса, а также способность применять их для решения учебных и практико-ориентированных задач.	• Дидактический материал	• Предположение /формулирование • Специализация
Анализ контрольной работы	1	Выявить уровень сформированности предметных результатов, определить типичные ошибки и пробелы в знаниях учащихся	• учебник и рабочая тетрадь по математике	• Предположение /формулирование • Специализация
Итоговое повторение	8	Повторение программы 7 класс	• учебник и рабочая тетрадь по математике	• Характеризация • Специализация • Критика/оценивание • Предположение /формулирование • Улучшение/модификация