

Негосударственное общеобразовательное учреждение
«Католическая гимназия г. Томска»

Приложение к ООП ООО
Приказ 250626/01 от 25.06.2026

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

«Комплексный практикум по алгебре и геометрии»
для обучающихся 9 классов

Томск 2026 г

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Общая характеристика курса

Программа спецкурса «Комплексный практикум по алгебре и геометрии» (далее — программа) составлена для 9 класса на основе положений и требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (утверждён приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 31 мая 2021 г. № 287);
- Федеральной образовательной программы основного общего образования (утверждена приказом Минпросвещения России от 18.05.2023 № 370; зарегистрировано в Минюсте России 12.07.2023 № 74223).

При разработке программы использовались следующие нормативные документы:

- Указ Президента Российской Федерации от 28.02.2024 г. № 145 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации»;
- Комплексный план мероприятий по повышению качества математического и естественно-научного образования на период до 2030 года (утверждён распоряжением Правительства Российской Федерации от 19 ноября 2024 года № 3333-р).

Актуальность курса

Актуальность спецкурса «Комплексный практикум по алгебре и геометрии» обусловлена необходимостью обеспечить системную подготовку обучающихся к государственной итоговой аттестации и дальнейшему обучению на уровне среднего общего образования. Курс ориентирован на формирование устойчивых вычислительных и логических навыков, а также на развитие способности применять математические знания в нестандартных и практико-ориентированных задачах.

Предлагаемый спецкурс дополняет и расширяет базовую программу по математике за 7–9 классы. Реализация программы позволяет выйти за рамки типового урока, используя активные и практико-ориентированные формы работы, и обеспечить углублённую проработку ключевых тем, важных для успешного прохождения экзаменационных испытаний и осознанного выбора профиля на старшей ступени.

Программа предусматривает организацию разнообразной деятельности обучающихся, их активность и самостоятельность, сочетает индивидуальную и групповую работу, включает элементы проектной и исследователь-

ской деятельности (в том числе анализ типовых экзаменационных заданий, построение моделей реальных ситуаций, разбор ошибок).

Особое внимание в программе уделяется формированию навыков самопроверки, оценки правдоподобности результата и выбора оптимального способа решения. Обучающиеся учатся не только получать ответ, но и обосновывать ход рассуждений, грамотно оформлять решение и интерпретировать результат в контексте условия. Это повышает уверенность при решении задач разного уровня сложности, в том числе олимпиадных и межпредметных.

Курс может быть востребован обучающимися, которые планируют продолжать обучение в профильных 10–11 классах (математическом, физико-математическом, технологическом и др.), а также теми, кто стремится повысить уровень математической грамотности для применения в смежных дисциплинах и повседневной жизни.

Цель и задачи курса

Цель программы — сформировать у обучающихся устойчивые навыки комплексного применения алгебраических и геометрических методов при решении задач, в том числе повышенной сложности, и подготовить к успешному прохождению государственной итоговой аттестации.

Освоение программы учитывает возрастные и психолого-педагогические особенности девятиклассников, способствует развитию интереса к математике, мотивации к осознанному выбору профильного направления и готовности к продолжению математического образования.

Изучение курса направлено на формирование:

- системы математических знаний как компонента научной картины мира, основы для понимания количественных и пространственных закономерностей;
- интеллектуальных способностей, логического и пространственного мышления, навыков моделирования и анализа.

В рамках решения основных задач программы должно быть обеспечено:

- приобщение обучающихся к самостоятельной познавательной деятельности, освоение методов математического исследования (анализ условия, выбор стратегии, проверка гипотез, интерпретация результата);
- формирование мотивации и развитие способностей к изучению математики, в том числе через решение задач, выходящих за рамки стандартного учебника;

- развитие функциональной и математической грамотности: умение извлекать данные из текста, графиков и схем, переводить практическую ситуацию на язык математики, оценивать достоверность результата;
- формирование навыков работы с типовыми экзаменационными заданиями, включая задачи с развёрнутым ответом, задачи на доказательство и задачи с параметрами;
- приобретение опыта самопознания и профессионального самоопределения: знакомство с профессиями, где востребованы математические компетенции, и понимание роли математики в науке, технике, экономике и повседневной жизни.

Место курса в образовательном процессе

Программа спецкурса «Комплексный практикум по алгебре и геометрии» рассчитана на реализацию в течение 34 учебных часов в 9 классе (1 час в неделю) в рамках внеурочной деятельности или как спецкурс по выбору. Программа служит содержательным и методическим ориентиром для педагогов при составлении рабочих программ.

Результаты освоения курса дополняют и углубляют требования к предметным результатам, сформулированные в федеральной рабочей программе по математике (базовый уровень). В частности, усиливается практическая составляющая по ключевым линиям: уравнения и неравенства, функции и графики, геометрические преобразования и доказательства, элементы комбинаторики и теории вероятностей.

Тематическое планирование построено с учётом преемственности с урочной деятельностью: темы курса синхронизированы с основными разделами программы 9 класса и позволяют заранее проработать сложные вопросы, а также повторить материал предыдущих лет. Это создаёт условия для системного закрепления знаний и формирования устойчивых навыков.

Формы деятельности обучающихся предусматривают высокую степень активности и самостоятельности, сочетание индивидуальной и групповой работы, а также элементы проектной деятельности (например, составление подборок задач по теме, разработка алгоритмов решения, анализ типичных ошибок). Содержание и виды деятельности могут быть конкретизированы с учётом индивидуальных запросов обучающихся и возможностей образовательной организации.

Для повышения мотивации и расширения представлений о применении математики рекомендуется включать в курс практико-ориентированные модули: разбор задач на расчёт параметров реальных объектов, анализ графиков и диаграмм из СМИ и отчётов, моделирование ситуаций из экономи-

ки и техники. Также целесообразно организовывать встречи с преподавателями вузов, экскурсии в образовательные центры, участие в математических конкурсах и онлайн-олимпиадах. Темы проектных работ рекомендуется выбирать с учётом региональной специфики и межпредметных связей (физика, информатика, экономика).

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ «КОМПЛЕКСНЫЙ ПРАКТИКУМ ПО АЛГЕБРЕ И ГЕОМЕТРИИ» 9 КЛАСС

Раздел 1. Повторение и систематизация курса 7–8 классов

Алгебраические выражения. Одночлены и многочлены, действия с ними. Формулы сокращённого умножения. Разложение многочлена на множители: вынесение общего множителя, группировка, применение формул сокращённого умножения. Степень с натуральным и целым показателем, свойства степеней. Квадратные корни и их свойства, преобразование выражений, содержащих квадратные корни.

Уравнения и системы уравнений курса 7–8 классов. Линейные уравнения, системы линейных уравнений, методы их решения (подстановка, алгебраическое сложение, графический метод). Квадратные уравнения, формула корней, теорема Виета. Дробно-рациональные уравнения.

Функции и их графики. Линейная функция, функция $y=\sqrt{x}$, обратная пропорциональность. Свойства функций: область определения, область значений, нули, промежутки знакопостоянства, возрастание и убывание. Чтение и построение графиков функций.

Геометрия 7–8 классов. Признаки равенства и подобия треугольников.

Свойства и признаки четырёхугольников (параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция). Площади плоских фигур. Теорема Пифагора.

Практические занятия:

- Решение тренировочных заданий на преобразование алгебраических выражений повышенной сложности.
- Решение систем линейных уравнений различными методами.
- Решение квадратных и дробно-рациональных уравнений, задачи на применение теоремы Виета.
- Построение и исследование графиков изученных функций.
- Решение геометрических задач на вычисление элементов и площадей плоских фигур.

Решение задач различных типов и уровней сложности, в том числе олимпиадных, по темам повторения курса 7–8 классов.

Раздел 2. Неравенства, системы неравенств и квадратичная функция

Числовые неравенства и их свойства. Линейные неравенства с одной переменной. Системы линейных неравенств с одной переменной, их реше-

ние и графическая интерпретация. Квадратные неравенства. Рациональные неравенства. Метод интервалов. Системы и совокупности неравенств.

Квадратичная функция $y=ax^2+bx+c$, её график (парабола) и свойства. Направление ветвей, вершина параболы, ось симметрии. Преобразования графика квадратичной функции: параллельный перенос, растяжение и сжатие, отражение. Построение графика квадратичной функции по точкам и с использованием преобразований. Связь между коэффициентами квадратного трёхчлена и расположением графика функции относительно оси абсцисс.

Решение неравенств второй степени с одной переменной. Графический способ решения квадратных неравенств. Применение свойств квадратичной функции для решения задач на расположение корней квадратного уравнения относительно заданных чисел и интервалов.

Практические занятия:

- Решение линейных и квадратных неравенств, систем и совокупностей неравенств. – Построение графиков квадратичной функции с различными значениями коэффициентов, исследование свойств по графику.
- Решение квадратных неравенств графическим методом и методом интервалов.
- Решение задач на расположение корней квадратного уравнения (в том числе с параметром).

Решение задач различных типов и уровней сложности, в том числе олимпиадных, по темам «Неравенства и системы неравенств», «Квадратичная функция».

Раздел 3. Системы уравнений и неравенств с двумя переменными.

Текстовые задачи повышенной сложности

Уравнения и неравенства с двумя переменными. Линейные уравнения с двумя переменными, их геометрическая интерпретация. Графический метод решения систем уравнений с двумя переменными.

Системы уравнений второй степени с двумя переменными. Метод подстановки. Метод алгебраического сложения. Метод введения новых переменных. Решение систем, содержащих уравнения второй степени.

Системы неравенств с двумя переменными и их графическое решение. Изображение на координатной плоскости множества решений системы неравенств.

Текстовые задачи повышенной сложности. Задачи на движение (равномерное и неравномерное, по течению и против, на встречное движение). Задачи на работу и совместную работу. Задачи на смеси, сплавы и растворы. Задачи

на проценты, сложные проценты. Задачи с практическим содержанием, моделирующие реальные ситуации.

Практические занятия:

- Решение систем уравнений второй степени различными методами.
- Графическое решение систем уравнений и неравенств с двумя переменными.
- Составление и решение текстовых задач на движение, работу, смеси и сплавы.
- Решение задач с практическим содержанием, в том числе на основе реальных данных.

Решение задач различных типов и уровней сложности, в том числе олимпиадных, по теме «Системы уравнений и неравенств. Текстовые задачи».

Раздел 4. Геометрия: векторы и метод координат

Понятие вектора. Длина (модуль) вектора. Равенство векторов. Сложение и вычитание векторов: правило треугольника, правило параллелограмма, правило многоугольника. Умножение вектора на число. Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам.

Координаты вектора. Действия с векторами в координатах. Скалярное произведение векторов и его свойства. Применение скалярного произведения для вычисления угла между векторами.

Метод координат на плоскости. Координаты середины отрезка. Вычисление длины отрезка по координатам его концов. Уравнение окружности с центром в начале координат и в произвольной точке. Уравнение прямой. Взаимное расположение прямой и окружности, двух окружностей.

Практические занятия:

- Выполнение операций над векторами (графически и в координатах).
- Решение задач на применение метода координат: вычисление длин отрезков, координат точек, углов между прямыми.
- Составление уравнений окружности и прямой, исследование их взаимного расположения.
- Решение геометрических задач на применение скалярного произведения векторов.

Решение задач различных типов и уровней сложности, в том числе олимпиадных, по теме «Векторы и метод координат».

Раздел 5. Соотношения между сторонами и углами треугольника. Длина окружности и площадь круга. Движения плоскости

Синус, косинус, тангенс угла. Основное тригонометрическое тождество. Формулы приведения (для углов 0° – 180°). Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника.

Теорема косинусов. Теорема синусов. Решение треугольников: нахождение неизвестных сторон и углов. Применение теорем синусов и косинусов для решения вычислительных и доказательных задач.

Правильные многоугольники. Вписанная и описанная окружности правильного многоугольника. Формулы для вычисления площади правильного многоугольника, его стороны и радиуса вписанной окружности.

Длина окружности и площадь круга. Площадь сектора и сегмента. Площадь кругового кольца. Задачи на комбинации фигур: площадь фигуры, составленной из частей круга и многоугольников.

Движения плоскости: осевая и центральная симметрия, поворот, параллельный перенос. Понятие движения и его свойства. Равенство фигур. Применение движений для решения задач на построение и доказательство.

Практические занятия:

- Вычисление значений тригонометрических функций углов, применение основного тригонометрического тождества.
- Решение треугольников с использованием теорем синусов и косинусов.
- Решение задач на нахождение элементов правильных многоугольников, длин дуг и площадей секторов.
- Решение задач на комбинации фигур (окружность и многоугольники).
- Построение образов фигур при различных видах движений, решение задач на применение свойств движений.

Решение задач различных типов и уровней сложности, в том числе олимпиадных, по темам «Соотношения в треугольнике», «Длина окружности и площадь круга», «Движения плоскости».

Раздел 6. Арифметическая и геометрическая прогрессии

Понятие последовательности. Способы задания последовательности (аналитический, рекуррентный, словесный).

Арифметическая прогрессия. Определение, формула n -го члена. Характеристическое свойство арифметической прогрессии. Формулы суммы первых n -членов арифметической прогрессии. Задачи на применение формул арифметической прогрессии.

Геометрическая прогрессия. Определение, формула n -го члена. Характеристическое свойство геометрической прогрессии. Формулы суммы пер-

вых n -членов геометрической прогрессии. Сумма бесконечной геометрической прогрессии.

Задачи на применение формул геометрической прогрессии.

Практические занятия:

- Решение задач на нахождение членов и суммы членов арифметической и геометрической прогрессий.
- Решение задач на применение характеристических свойств прогрессий.
- Решение прикладных задач, моделируемых прогрессиями (финансовые расчёты, прирост населения, физические процессы).

Решение задач различных типов и уровней сложности, в том числе олимпиадных, по теме «Арифметическая и геометрическая прогрессии».

Раздел 7. Элементы комбинаторики и теории вероятностей

Примеры комбинаторных задач. Перестановки, размещения, сочетания. Формулы для вычисления числа перестановок, размещений и сочетаний. Бином Ньютона, треугольник Паскаля. Решение комбинаторных задач с использованием формул и правил суммы и произведения.

Начальные сведения о вероятности случайного события. Понятие случайного, достоверного и невозможного события. Классическое определение вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Зависимые и независимые события. Решение вероятностных задач с использованием комбинаторики.

Элементы статистики. Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков. Средние результаты измерений: среднее арифметическое, мода, медиана, размах. Анализ данных, представленных в различных формах.

Практические занятия:

- Решение комбинаторных задач на перестановки, размещения и сочетания.
- Решение вероятностных задач с использованием классического определения вероятности и теорем сложения и умножения.
- Анализ и интерпретация статистических данных, вычисление числовых характеристик.

Решение задач различных типов и уровней сложности, в том числе олимпиадных, по теме «Элементы комбинаторики и теории вероятностей».

Раздел 8. Повторение и обобщение знаний основных разделов курсов 7–9 классов

Алгебра. Преобразование алгебраических выражений. Уравнения и системы уравнений. Неравенства и системы неравенств. Функции и их графики. Квадратичная функция. Прогрессии. Элементы комбинаторики и теории вероятностей.

Геометрия. Треугольники, четырёхугольники, многоугольники. Окружность и круг. Векторы и метод координат. Движения плоскости. Площади фигур. Соотношения между сторонами и углами треугольника.

Комплексные задачи. Задачи, требующие применения знаний из разных разделов курса. Задачи с практическим содержанием. Задачи на математическое моделирование реальных ситуаций. Задачи с параметрами. Задачи на доказательство.

Практические занятия:

- Решение тренировочных вариантов экзаменационной работы (ОГЭ): модули «Алгебра», «Геометрия» и «Практико-ориентированные задачи».
- Разбор типичных ошибок и отработка стратегий решения задач повышенного и высокого уровня сложности.
- Решение комплексных задач, требующих интеграции знаний из различных разделов.
- Решение задач с параметрами и задач на доказательство.

Решение задач различных типов и уровней сложности, в том числе олимпиадных, по изученным темам курсов 7–9 классов.

ПЛАНИРУЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ СТАНДАРТЫ

Реализация программы спецкурса «Комплексный практикум по алгебре и геометрии» направлена на обеспечение достижения обучающимися личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов.

Личностные результаты

1) Патриотическое воспитание:

- проявление ценностного отношения к отечественному культурному, научному и историческому наследию, в том числе к вкладу российских математиков в развитие науки;
- понимание значения математической науки в жизни современного общества, в развитии экономики России и своего региона;
- способность владеть достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной математики;
- заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;

2) Гражданское воспитание:

- представление о социальных нормах и правилах межличностных отношений в коллективе, коммуникативной компетентность в общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности;
- готовность к разнообразной совместной деятельности при выполнении учебных, познавательных задач, решении задач повышенной сложности, создании учебных проектов;
- стремление к взаимопониманию и взаимопомощи в процессе учебной деятельности, готовность оценивать своё поведение и поступки своих товарищей с позиции нравственных и правовых норм с учётом осознания последствий поступков;

3) Формирование ценности научного познания:

- мировоззренческие представления о математических закономерностях, соответствующие современному уровню развития науки и необходимые для понимания сущности научной картины мира;
- осознание ценности научного познания для развития каждого человека и производительных сил общества в целом, роли и места математики в системе научных представлений о закономерностях развития природы, взаимосвязях человека с природной и технологической средой;

4) Воспитание культуры здоровья:

- осознание ценности жизни, ответственное отношение к своему здоровью, установка на здоровый образ жизни;

– осознание необходимости соблюдения санитарно-гигиенических норм при работе с учебными материалами и электронными ресурсами, рационального распределения времени при выполнении учебной нагрузки;

5) Трудовое воспитание:

– формирование ценностного отношения к трудовой деятельности как естественной потребности человека и к исследовательской деятельности как высоко востребованной в современном обществе;

– развитие интереса к профессиям, связанным с математикой, в том числе к профессиям научной сферы, осознание возможности самореализации в этой сфере;

6) Экологическое воспитание:

– осознание необходимости отношения к природе как источнику жизни на Земле, основе её существования;

– приобретение опыта планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;

– способность применять знания, получаемые при изучении математики, для решения задач, связанных с окружающей средой, в том числе задач на расчёт экологических параметров;

– активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде;

– готовность к участию в практической деятельности экологической направленности.

Метапредметные результаты

1. Познавательные универсальные учебные действия

1) Базовые логические действия:

– раскрывать смысл математических понятий (выделять их существенные признаки, устанавливать взаимосвязь с другими понятиями);

– анализировать, сравнивать, обобщать, выбирать основания для классификации и систематизации математических объектов (уравнений, неравенств, функций, геометрических фигур);

– устанавливать причинно-следственные связи между объектами изучения;

– строить логические рассуждения (индуктивные, дедуктивные, по аналогии), проводить доказательные рассуждения при решении задач и доказательстве утверждений;

– предлагать критерии и выявлять общие закономерности и противоречия в изучаемых процессах и явлениях;

– делать выводы и заключения; умения применять в процессе познания понятия (предметные и метапредметные), символические (знаковые) модели, используемые в математике, преобразовывать модельные представления

(уравнение, функция, график, геометрическая модель) при решении учебных задач;

– характеризовать изучаемые математические объекты с учётом модельных представлений.

2) Базовые исследовательские действия:

– применять методы научного познания на эмпирическом и теоретическом уровнях в учебной познавательной и проектно-исследовательской деятельности;

– анализировать факты, выявлять и формулировать проблему, определять цель и задачи, соответствующие решению проблемы; предлагать описательную или объяснительную гипотезу и осуществлять её проверку; проводить измерения необходимых параметров, вычисления, моделирование, наблюдения и эксперименты (в том числе с использованием геометрических построений и компьютерных инструментов), самостоятельно прогнозировать результаты, формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого исследования, составлять отчёт о проделанной работе;

3) Работа с информацией:

– ориентироваться в различных источниках информации (научно-популярная литература математического содержания, справочные пособия, ресурсы Интернета);

– анализировать информацию и критически оценивать её достоверность и непротиворечивость, отбирать и интерпретировать информацию, значимую для решения учебной задачи;

– применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе информации или данных из источников с учётом предложенной учебной задачи и заданных критериев;

– выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления (схемы, графики, диаграммы, таблицы, рисунки и другие формы);

– использовать математический язык в качестве средства работы с информацией;

– применять знаки и символы, формулы, аббревиатуры, номенклатуру, использовать и преобразовывать знаково-символические средства наглядности.

2. Коммуникативные универсальные учебные действия

– умение задавать вопросы (в ходе диалога и (или) дискуссии) по существу обсуждаемой темы, формулировать свои предложения относительно выполнения предложенной задачи;

- приобретение опыта презентации результатов выполнения математических исследований (решения задач повышенной сложности, разбора теорем, учебного проекта);
- заинтересованность в совместной со сверстниками познавательной и исследовательской деятельности при решении возникающих проблем на основе учёта общих интересов и согласования позиций (обсуждения, обмен мнениями, «мозговые штурмы», координация совместных действий, определение критериев по оценке качества выполненной работы и другие).

3. Регулятивные универсальные учебные действия

- умение самостоятельно определять цели деятельности, планировать, осуществлять, контролировать и при необходимости корректировать свою деятельность, выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач, самостоятельно составлять или корректировать предложенный алгоритм действий при выполнении заданий с учётом получения новых знаний об изучаемых объектах — уравнениях, неравенствах, функциях, геометрических фигурах, оценивать соответствие полученного результата заявленной цели;
- умение использовать и анализировать контексты, предлагаемые в условии заданий;
- самостоятельно выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев), планировать свою работу при решении учебной или исследовательской задачи.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

9 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов	Основное содержание	Основные виды деятельности
Раздел 1. Повторение и систематизация курса 7–8 классов				
1.1	Преобразование алгебраических выражений. Уравнения и системы уравнений	4	Одночлены и многочлены, действия с ними. Формулы сокращённого умножения. Разложение многочлена на множители. Степень с целым показателем. Квадратные корни и их свойства. Линейные и квадратные уравнения. Системы линейных уравнений. Дробно-рациональные уравнения	Выполнение преобразований алгебраических выражений повышенной сложности. Решение уравнений и систем уравнений различными методами. Применение теоремы Виета. Анализ типичных ошибок при решении уравнений
1.2	Функции и их графики. Геометрические задачи на вычисление	4	Линейная функция, обратная пропорциональность. Свойства функций: область определения, область значений, нули, промежутки знакопостоянства, возрастание и убывание. Чтение и построение графиков. Признаки равенства и подобия треугольников. Свойства четырёхугольников. Площади плоских фигур. Теорема Пифагора	Построение и исследование графиков функций. Решение задач на вычисление элементов и площадей плоских фигур. Применение признаков подобия и равенства треугольников для решения задач
Раздел 2. Неравенства, системы неравенств и квадратичная функция				
2.1	Неравенства и системы неравенств	5	Числовые неравенства и их свойства. Линейные и квадратные неравенства. Рациональные неравенства. Метод интервалов. Системы и совокупности неравенств. Графическая интерпретация решений	Решение линейных, квадратных и рациональных неравенств. Применение метода интервалов. Решение систем и совокупностей неравенств. Графическая интерпретация решений на числовой прямой и координатной плоскости
2.2	Квадратичная функция и её свойства	5	Квадратичная функция $y = ax^2 + bx + c$, её график (парабола) и свойства. Направление ветвей, вершина параболы, ось симметрии. Преобразования графика. Связь между коэффи-	Построение графиков квадратичной функции с различными значениями коэффициентов. Исследование свойств по графику. Решение квадратных неравенств графическим методом

			циентами и расположением графика. Решение неравенств второй степени. Задачи на расположение корней квадратного уравнения	и методом интервалов. Решение задач на расположение корней квадратного уравнения (в том числе с параметром)
	Раздел 3. Системы уравнений и неравенств с двумя переменными. Текстовые задачи повышенной сложности			
3.1	Системы уравнений и неравенств с двумя переменными	5	Уравнения и неравенства с двумя переменными. Графический метод решения систем уравнений. Системы уравнений второй степени. Методы решения: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Системы неравенств с двумя переменными и их графическое решение	Решение систем уравнений второй степени различными методами. Графическое решение систем уравнений и неравенств с двумя переменными. Изображение на координатной плоскости множества решений системы неравенств
3.2	Текстовые задачи повышенной сложности	5	Задачи на движение (равномерное и неравномерное, по течению и против, на встречное движение). Задачи на работу и совместную работу. Задачи на смеси, сплавы и растворы. Задачи на проценты, сложные проценты. Задачи с практическим содержанием	Составление и решение текстовых задач на движение, работу, смеси и сплавы. Решение задач с практическим содержанием, в том числе на основе реальных данных. Анализ и выбор оптимального способа решения
	Раздел 4. Геометрия: векторы и метод координат			
4.1	Векторы и действия над ними	4	Понятие вектора. Длина (модуль) вектора. Равенство векторов. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Координаты вектора. Действия с векторами в координатах. Скалярное произведение векторов	Выполнение операций над векторами (графически и в координатах). Решение задач на применение скалярного произведения векторов. Вычисление угла между векторами.
4.2	Метод координат на плоскости	4	Координаты середины отрезка. Вычисление длины отрезка по координатам его концов. Уравнение окружности. Уравнение прямой. Взаимное расположение прямой и окружности, двух окружностей	Решение задач на применение метода координат: вычисление длин отрезков, координат точек. Составление уравнений окружности и прямой. Исследование их взаимного расположения.
	Раздел 5. Соотношения между сторонами и углами треугольника. Длина окружности и площадь круга. Движения плоскости			

5.1	Соотношения в треугольнике	5	Синус, косинус, тангенс угла. Основное тригонометрическое тождество. Формулы приведения. Теорема косинусов. Теорема синусов. Решение треугольников	Вычисление значений тригонометрических функций углов. Применение основного тригонометрического тождества. Решение треугольников с использованием теорем синусов и косинусов
5.2	Длина окружности, площадь круга и комбинации фигур. Движения плоскости	5	Правильные многоугольники. Длина окружности и площадь круга. Площадь сектора и сегмента. Площадь кругового кольца. Задачи на комбинации фигур. Движения плоскости: осевая и центральная симметрия, поворот, параллельный перенос. Движения плоскости: осевая и центральная симметрия, поворот, параллельный перенос — определение и построение образов фигур. Использование преобразований плоскости для упрощения и решения геометрических задач.	Решение задач на нахождение элементов правильных многоугольников, длин дуг и площадей секторов. Решение задач на комбинации фигур. Построение образов фигур при различных видах движений
Раздел 6. Арифметическая и геометрическая прогрессии				
6.1	Арифметическая и геометрическая прогрессии	6	Понятие последовательности. Арифметическая прогрессия: определение, формула n -го члена, характеристическое свойство, формулы суммы первых n -членов. Геометрическая прогрессия: определение, формула n -го члена, характеристическое свойство, формулы суммы первых n членов. Сумма бесконечной геометрической прогрессии	q
Раздел 7. Элементы комбинаторики и теории вероятностей				
7.1	Комбинаторика, вероятность и статистика	6	Перестановки, размещения, сочетания. Формулы для вычисления числа перестановок, размещений и сочетаний. Бином Ньютона, треугольник Паскаля. Классическое определение вероятности. Теоремы сложения и	Решение комбинаторных задач на перестановки, размещения и сочетания. Решение вероятностных задач с использованием классического определения вероятности и теорем сложения и умножения. Анализ и интерпре-

			умножения вероятностей. Зависимые и независимые события. Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков. Средние результаты измерений	тация статистических данных, вычисление числовых характеристик
	Раздел 8. Повторение и обобщение знаний основных разделов курсов 7–9 классов			
8.1	Комплексное повторение и решение задач	10	Преобразование алгебраических выражений. Уравнения и системы уравнений. Неравенства и системы неравенств. Функции и их графики. Прогрессии. Элементы комбинаторики и теории вероятностей. Геометрические задачи. Комплексные задачи, требующие применения знаний из разных разделов курса. Задачи с практическим содержанием. Задачи на математическое моделирование. Задачи с параметрами. Задачи на доказательство	Решение тренировочных вариантов экзаменационной работы (ОГЭ): модули «Алгебра», «Геометрия» и «Практико-ориентированные задачи». Разбор типичных ошибок. Решение комплексных задач, требующих интеграции знаний из различных разделов. Решение задач с параметрами и задач на доказательство
	Общее количество часов в программе			34 часа

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ **9 КЛАСС**

№ п/п	Тема урока	Количество часов	Контрольные работы	Практические работы	Электронные цифровые обра- зовательные ре- сурсы	Месяц
	Раздел 1. Повторение и систематизация курса 7–8 классов					
1	Практикум. Преобразование алгебраических выражений: многочлены, формулы сокращённого умножения, разложение на множители	1	—	Решение 15–20 задач повышенной сложности на преобразование		сентябрь
2	Практикум. Решение линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений. Применение теоремы Виета	1	—	Решение уравнений с параметром (базовый уровень)		сентябрь
3	Практикум. Системы линейных уравнений: методы подстановки, сложения, графический метод	1	—	Построение графиков и нахождение точек пересечения		сентябрь
4	Практикум. Функции и их графики: линейная функция, обратная пропорциональность, $y=\sqrt{x}$. Чтение графиков	1	—	Построение графиков с учётом преобразований (сдвиги, растяжения)		сентябрь
5	Практикум. Геометрические задачи на вычисление: признаки подобия и равенства треугольников, площади фигур	1	—	Решение задач на нахождение площадей комбинированных фигур		октябрь
6	Практикум. Теорема Пифагора и её применение. Задачи на нахождение элементов прямоугольного треугольника	1	—	Решение задач с использованием метрических соотношений		октябрь

№ п/п	Тема урока	Количество часов	Контрольные работы	Практические работы	Электронные цифровые обра- зовательные ре- сурсы	Месяц
7	Практикум. Числовые неравенства и их свойства. Линейные неравенства и системы неравенств	1	—	Решение систем неравенств с одной переменной, изображение решений на числовой прямой		октябрь
8	Практикум. Квадратные неравенства. Метод интервалов	1	—	Решение квадратных неравенств методом интервалов, анализ знаков		ноябрь
9	Практикум. Рациональные неравенства. Системы и совокупности неравенств	1	—	Решение рациональных неравенств, работа с ОДЗ		ноябрь
10	Практикум. Квадратичная функция $y=ax^2+bx+c$: график, свойства, преобразования	1	—	Построение графиков квадратичной функции с различными коэффициентами		ноябрь
11	Практикум. Решение задач на расположение корней квадратного уравнения. Задачи с параметром	1	—	Анализ условий расположения корней относительно заданных точек		ноябрь
12	Контрольная работа №1 по темам «Неравенства» и «Квадратичная функция»	1	1	—		декабрь
13	Практикум. Системы уравнений второй степени: методы подстановки и сложения	1	—	Решение систем уравнений второй степени различными методами		декабрь
14	Практикум. Графический метод решения систем уравнений с двумя переменными	1	—	Построение графиков и нахождение точек пересечения		декабрь
15	Практикум. Системы неравенств с двумя переменными и их графиче-	1	—	Изображение множества решений системы неравенств на ко-		декабрь

№ п/п	Тема урока	Количество часов	Контрольные работы	Практические работы	Электронные цифровые обра- зовательные ре- сурсы	Месяц
	ское решение			ординатной плоскости		
16	Практикум. Задачи на движение: равномерное, по течению и против течения, встречное движение	1	—	Составление и решение уравнений по условиям задач на движение		январь
17	Практикум. Задачи на работу и совместную работу	1	—	Решение задач на производительность труда		январь
18	Практикум. Задачи на смеси, сплавы и растворы. Задачи на проценты и сложные проценты	1	—	Решение задач на концентрацию и процентное содержание		январь
19	Практикум. Векторы: понятие, длина, равенство, сложение и вычитание векторов	1	—	Выполнение операций над векторами графически и аналитически		февраль
20	Практикум. Умножение вектора на число. Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам	1	—	Решение задач на разложение вектора и проверку коллинеарности		февраль
21	Практикум. Координаты вектора. Действия с векторами в координатах. Скалярное произведение векторов	1	—	Вычисление скалярного произведения, нахождение угла между векторами		февраль
22	Практикум. Метод координат: координаты середины отрезка, длина отрезка, уравнение окружности и прямой	1	—	Решение задач на нахождение координат и составление уравнений		февраль
23	Практикум. Взаимное расположение прямой и окружности, двух окружностей	1	—	Анализ взаимного расположения геометрических фигур на плоскости		март

№ п/п	Тема урока	Количество часов	Контрольные работы	Практические работы	Электронные цифровые обра- зовательные ре- сурсы	Месяц
24	Практикум. Тригонометрические функции острого угла. Основное тригонометрическое тождество	1	—	Вычисление значений тригонометрических функций, применение тождеств		март
25	Практикум. Теорема синусов и теорема косинусов. Решение треугольников	1	—	Решение треугольников с использованием теорем синусов и косинусов		март
26	Практикум. Правильные многоугольники. Вписанная и описанная окружности	1	—	Нахождение элементов правильных многоугольников		март
27	Практикум. Длина окружности, площадь круга, площадь сектора и сегмента	1	—	Решение задач на нахождение длин и площадей круговых фигур		апрель
28	Практикум. Движения плоскости: осевая и центральная симметрия, поворот, параллельный перенос	1	—	Построение образов фигур при различных видах движений		апрель
29	Практикум. Арифметическая прогрессия: формула n -го члена, сумма первых n -членов	1	—	Решение задач на нахождение членов и суммы арифметической прогрессии		апрель
30	Практикум. Геометрическая прогрессия: формула n -го члена, сумма первых n -членов, сумма бесконечной прогрессии	1	—	Решение задач на нахождение членов и суммы геометрической прогрессии		апрель
31	Практикум. Прикладные задачи, моделируемые прогрессиями (финансовые расчёты, прирост населения и др.)	1	—	Решение задач с практическим содержанием на прогрессии		май
32	Практикум. Комбинаторика: пере-	1	—	Решение комбинаторных задач		май

№ п/п	Тема урока	Количество часов	Контрольные работы	Практические работы	Электронные цифровые обра- зовательные ре- сурсы	Месяц
	становки, размещения, сочетания. Бином Ньютона			с использованием формул		
33	Практикум. Теория вероятностей: классическое определение, теоремы сложения и умножения вероятно- стей	1	—	Решение вероятностных задач на независимые и зависимые события		май
34	Итоговая контрольная работа. Ре- шение комплексных задач по всем разделам курса	1	1	—		май
ИТОГО ЧАСОВ				34		

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

8 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Практикум. Роль химии в жизни человека	1			
2	Практикум. Чистые вещества и смеси	1			
3	Практикум. Выполнение творческих заданий по теме «Атомы и молекулы»	1			
4	Практикум. Выполнение творческих заданий по теме «Химические элементы»	1			
5	Практикум. Решение задач по теме «Химическая формула. Валентность атомов химических элементов»	1			
6	Практикум. Атомы, молекулы, химические элементы. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Химическая формула	1			
7	Практикум. Расчёты по химическим формулам	1			
8	Практикум. Уравнения химических реакций	1			
9	Практикум. Расчёты по уравнениям химических реакций	1			
10	Практикум. Расчёты по уравнениям химических реакций	1			
11	Практикум. Представление о газах. Воздух как смесь газов. Закон Авогадро. Объёмные отношения газов при химических реакциях	1			

12	Практикум. Тепловой эффект химических реакций	1			
13	Практикум. Решение задач по уравнениях химических реакций	1			
14	Практикум. Водород и его свойства	1			
15	Практикум. Решение расчётных задач по уравнениям химических реакций с участием водорода	1			
16	Практикум. Решение расчётных задач по уравнениям химических реакций	1			
17	Практикум. Решение расчётных задач с использованием газовых законов	1			
18	Практикум по теме «Вода и её свойства. Основания»	1			
19	Практикум. Решение задач с использованием понятия «массовая доля растворённого вещества»	1			
20	Практикум по теме «Оксиды»	1			
21	Практикум по теме «Основания»	1			
22	Практикум по теме «Кислоты»	1			
23	Практикум по теме «Соли»	1			
24	Практикум по теме «Генетическая связь между классами неорганических соединений»	1			
25	Практикум. Решение задач по формулам и уравнениям химических реакций	1			
26	Периодический закон химических элементов Д.И. Менделеева и строение атома	1			

27	Практикум. Состав атомных ядер. Строение электронных оболочек атомов	1			
28	Практикум. Закономерности изменения свойств атомов радиуса атомов химических элементов, металлических и неметаллических свойств по группам и периодам	1			
29	Практикум. Характеристика химического элемента по его положению в Периодической системе Д.И. Менделеева	1			
30	Химическая связь и её виды	1			
31	Практикум. Механизмы образования ковалентной и ионной связи. Электронные и структурные формулы веществ. Катионы и анионы	1			
32	Кристаллические и аморфные вещества. Типы кристаллических решёток	1			
33	Практикум. Окислительно-восстановительные реакции	1			
34	Обобщение и систематизация знаний	1			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	0	0	

9 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Практикум. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Строение вещества. Химическая связь	1			
2	Практикум. Основные классы неорганических соединений	1			
3	Практикум. Элементы химической термодинамики. Закон Гесса	1			
4	Практикум. Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Понятие о химическом равновесии, принцип Ле Шателье	1			
5	Практикум. Окислительно-восстановительные реакции	1			
6	Практикум. Электролитическая диссоциация. Химические реакции в растворах. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации, константа диссоциации. Ионное произведение воды. Водородный показатель	1			
7	Практикум. Реакции ионного обмена. Гидролиз солей	1			
8	Практикум. Решение задач по теме «Электролитическая диссоциация. Химические реакции в растворах»	1			

9	Практикум. Общая характеристика неметаллов. Галогены	1			
10	Практикум. Хлор и его важнейшие соединения	1			
11	Практикум. Общая характеристика химических элементов VIA-группы	1			
12	Практикум. Сера и её важнейшие соединения	1			
13	Практикум. Решение задач по уравнениям химических реакций	1			
14	Практикум. Общая характеристика элементов VA-группы. Азот и его свойства	1			
15	Практикум. Важнейшие соединения азота	1			
16	Практикум. Решение расчётных задач по теме «Азот и его важнейшие соединения»	1			
17	Практикум. Фосфор и его важнейшие соединения	1			
18	Общая характеристика элементов IVA-группы. Углерод и его свойства	1			
19	Практикум. Важнейшие соединения углерода	1			
20	Практикум. Кремний и его соединения	1			
21	Практикум. Решение расчётных задач по уравнениям химических реакций	1			
22	Общая характеристика химических элементов – металлов на основании их положения в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и строения атомов. Общие химические свойства металлов	1			
23	Коррозия металлов. Сплавы металлов. Об-	1			

	щие способы получения металлов. Электролиз				
24	Практикум. Щелочные металлы и их важнейшие соединения	1			
25	Практикум. Щелочноземельные металлы, магний и их важнейшие соединения	1			
26	Практикум. Алюминий и его важнейшие соединения	1			
27	Общая характеристика металлов Б-групп. Практикум. Медь, серебро, цинк и их важнейшие соединения	1			
28	Практикум. Железо и его важнейшие соединения	1			
29	Важнейшие вещества и материалы, области их применения. Новые материалы и технологии. Принципы «зеленой химии»	1			
30	Химия и здоровье. Экологические проблемы, связанные с соединениями углерода, азота, серы, тяжелых металлов	1			
31	Практикум. Обобщение изученного. Решение качественных и количественных задач по изученным темам	1			
32	Практикум. Обобщение изученного. Решение качественных и количественных задач по изученным темам	1			
33	Практикум. Обобщение изученного. Решение качественных и количественных задач по изученным темам	1			

34	Практикум. Обобщение изученного. Решение качественных и количественных задач по изученным темам	1			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	0	0	

