

Свердловская область  
Горноуральский городской округ  
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
Средняя общеобразовательная школа № 4  
622933, Свердловская обл., Пригородный район, с. Лая, ул. Зеленая площадь, 2,  
тел./факс 8(3435)47-88-30. ou4laya@mail.ru

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Элективного курса по математике**

**для обучающихся 10 –11 классов**

Лая

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Рабочая программа учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» базового уровня для обучающихся 10 –11 классов разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, с учётом современных мировых требований, предъявляемых к математическому образованию, и традиций российского образования. Реализация программы обеспечивает овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу для саморазвития и непрерывного образования, целостность общекультурного, личностного и познавательного развития личности обучающихся.

Рабочая программа учебного курса «Геометрия» базового уровня для обучающихся 10 –11 классов разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, с учётом современных мировых требований, предъявляемых к математическому образованию, и традиций российского образования. Реализация программы обеспечивает овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу для саморазвития и непрерывного образования, целостность общекультурного, личностного и познавательного развития личности обучающихся.

## **ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА**

Курс «Алгебра и начала математического анализа» является одним из наиболее значимых в программе старшей школы, поскольку, с одной стороны, он обеспечивает инструментальную базу для изучения всех естественно-научных курсов, а с другой стороны, формирует логическое и абстрактное мышление учащихся на уровне, необходимом для освоения курсов информатики, обществознания, истории, словесности. В рамках данного курса учащиеся овладевают универсальным языком современной науки, которая формулирует свои достижения в математической форме.

Курс алгебры и начал математического анализа закладывает основу для успешного овладения законами физики, химии, биологии, понимания основных тенденций экономики и общественной жизни, позволяет ориентироваться в современных цифровых и компьютерных технологиях, уверенно использовать их в повседневной жизни. В тоже время овладение абстрактными и логически строгими математическими конструкциями развивает умение находить закономерности, обосновывать истинность утверждения, использовать обобщение и конкретизацию, абстрагирование и аналогию, формирует креативное и критическое мышление. В ходе изучения алгебры и начал математического анализа в старшей школе учащиеся получают новый опыт решения прикладных задач, самостоятельного построения математических моделей реальных ситуаций и интерпретации полученных решений, знакомятся с примерами математических закономерностей в природе, науке и в искусстве, с выдающимися математическими открытиями и их авторами.

Курс обладает значительным воспитательным потенциалом, который реализуется как через учебный материал, способствующий формированию научного мировоззрения, так и через специфику учебной деятельности, требующей самостоятельности, аккуратности, продолжительной концентрации внимания и ответственности за полученный результат.

В основе методики обучения алгебре и началам математического анализа лежит деятельностный принцип обучения.

Структура курса «Алгебра и начала математического анализа» включает следующие содержательно-методические линии: «Числа и вычисления», «Функции и графики», «Уравнения и неравенства», «Начала математического анализа», «Множества и логика». Все основные содержательно-методические линии изучаются на протяжении двух лет обучения в старшей школе, естественно дополняя друг друга и постепенно насыщаясь новыми темами и разделами. Данный курс является интегративным, поскольку объединяет в себе содержание нескольких математических дисциплин: алгебра, тригонометрия, математический анализ, теория множеств и др. По мере того как учащиеся овладевают всё более широким математическим аппаратом, у них последовательно формируется и совершенствуется умение строить математическую модель реальной ситуации, применять знания, полученные в курсе «Алгебра и начала математического анализа», для решения самостоятельно сформулированной математической задачи, а затем интерпретировать полученный результат.

Содержательно-методическая линия «Числа и вычисления» завершает формирование навыков использования действительных чисел, которое было начато в основной школе. В старшей школе особое внимание уделяется формированию прочных вычислительных навыков, включающих в себя использование различных форм записи действительного числа, умение рационально выполнять действия с ними, делать прикидку, оценивать результат. Обучающиеся получают навыки приближённых вычислений, выполнения действий с числами, записанными в стандартной форме, использования математических констант, оценивания числовых выражений.

Линия «Уравнения и неравенства» реализуется на протяжении всего обучения в старшей школе, поскольку в каждом разделе программы предусмотрено решение соответствующих задач. Обучающиеся овладевают различными методами решения целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений, неравенств и их систем. Полученные умения используются при исследовании функций с помощью производной, решении прикладных задач и задач нахождение наибольших и наименьших значений функции. Данная содержательная линия включает в себя также формирование умений выполнять расчёты по формулам, преобразования целых, рациональных, иррациональных и тригонометрических выражений, а также выражений, содержащих степени и логарифмы. Благодаря изучению алгебраического материала происходит дальнейшее развитие алгоритмического и абстрактного мышления учащихся, формируются навыки дедуктивных рассуждений, работы с символьными формами, представления закономерностей и зависимостей в виде равенств и неравенств. Алгебра предлагает эффективные инструменты для решения практических и естественно-научных задач, наглядно демонстрирует свои возможности как языка науки.

Содержательно-методическая линия «Функции и графики» тесно переплетается с другими линиями курса, поскольку в каком-то смысле задаёт последовательность изучения материала. Изучение степенной, показательной, логарифмической и тригонометрических функций, их свойств и графиков, использование функций для решения задач из других учебных предметов и реальной жизни тесно связано как с математическим анализом, так и с решением уравнений и неравенств. При этом большое внимание уделяется формированию умения выражать формулами зависимости между различными величинами, исследовать полученные функции, строить их графики.

Материал этой содержательной линии нацелен на развитие умений и навыков, позволяющих выражать зависимости между величинами в различной форме: аналитической, графической и словесной. Его изучение способствует развитию алгоритмического мышления, способности к обобщению и конкретизации, использованию аналогий.

Содержательная линия «Начала математического анализа» позволяет существенно расширить круг как математических, так и прикладных задач, доступных обучающимся, у которых появляется возможность исследовать и строить графики функций, определять их наибольшие и наименьшие значения, вычислять площади фигур и объёмы тел, находить скорости и ускорения процессов. Данная содержательная линия открывает новые возможности построения математических моделей реальных ситуаций, нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах. Знакомство с основами математического анализа способствует развитию абстрактного, формально-логического и креативного мышления, формированию умений распознавать проявления законов математики в науке, технике и искусстве. Обучающиеся узнают о выдающихся результатах, полученных в ходе развития математики как науки, и их авторах.

Содержательно-методическая линия «Множества и логика» в основном посвящена элементам теории множеств. Теоретико-множественные представления пронизывают весь курс школьной математики и предлагают наиболее универсальный язык, объединяющий все разделы математики и её приложений, они связывают разные математические дисциплины в единое целое. Поэтому важно дать возможность школьнику понимать теоретико-множественный язык современной математики и использовать его для выражения своих мыслей.

В курсе «Алгебра и начала математического анализа» присутствуют также основы математического моделирования, которые призваны сформировать навыки построения моделей реальных ситуаций, исследования этих моделей с помощью аппарата алгебры и математического анализа и интерпретации полученных результатов. Такие задания вплетены в каждый из разделов программы, поскольку весь материал курса широко используется для решения прикладных задач. При решении реальных практических задач учащиеся развивают наблюдательность, умение находить закономерности, абстрагироваться, использовать аналогию, обобщать и конкретизировать проблему. Деятельность по формированию навыков решения прикладных задач организуется в процессе изучения всех тем курса «Алгебра и начала математического анализа».

Важность учебного курса геометрии на уровне среднего общего образования обусловлена практической значимостью метапредметных и предметных результатов обучения геометрии в направлении личностного развития обучающихся, формирования функциональной математической грамотности, изучения других учебных дисциплин. Развитие у обучающихся правильных представлений о сущности и происхождении геометрических абстракций, соотношении реального и идеального, характере отражения математической наукой явлений и процессов реального мира, месте геометрии в системе наук и роли математического моделирования в научном познании и в практике способствует формированию научного мировоззрения учащихся, а также качеств мышления, необходимых для адаптации в современном обществе.

Геометрия является одним из базовых предметов на уровне среднего общего образования, так как обеспечивает возможность изучения как дисциплин естественно-научной направленности, так и гуманитарной.

Логическое мышление, формируемое при изучении обучающимися понятийных основ геометрии и построении цепочки логических утверждений в ходе решения геометрических задач, умение выдвигать и опровергать гипотезы непосредственно используются при решении задач естественно-научного цикла, в частности из курса физики.

Умение ориентироваться в пространстве играет существенную роль во всех областях деятельности человека. Ориентация человека во времени и пространстве — необходимое условие его социального бытия, форма отражения окружающего мира, условие успешного познания и активного преобразования действительности. Оперирование пространственными образами объединяет разные виды учебной и трудовой деятельности, является одним из профессионально важных качеств, поэтому актуальна задача формирования у обучающихся пространственного мышления как разновидности образного мышления — существенного компонента в подготовке к практической деятельности по многим направлениям.

Цель освоения программы учебного курса «Геометрия» на базовом уровне обучения – общеобразовательное и общекультурное развитие обучающихся через обеспечение возможности приобретения и использования систематических геометрических знаний и действий, специфичных геометрии, возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием геометрии.

Программа по геометрии на базовом уровне предназначена для обучающихся средней школы, не испытывавших значительных затруднений на уровне основного общего образования. Таким образом, обучающиеся на базовом уровне должны освоить общие математические умения, связанные со спецификой геометрии и необходимые для жизни в современном обществе. Кроме этого, они имеют возможность изучить геометрию более глубоко, если в дальнейшем возникнет необходимость в геометрических знаниях в профессиональной деятельности.

Достижение цели освоения программы обеспечивается решением соответствующих задач. Приоритетными задачами освоения курса «Геометрии» на базовом уровне в 10—11 классах являются:

- формирование представления о геометрии как части мировой культуры и осознание её взаимосвязи с окружающим миром;
- формирование представления о многогранниках и телах вращения как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные явления окружающего мира;
- формирование умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире многогранники и тела вращения;
- овладение методами решения задач на построения на изображениях пространственных фигур;
- формирование умения оперировать основными понятиями о многогранниках и телах вращения и их основными свойствами;
- овладение алгоритмами решения основных типов задач; формирование умения проводить несложные доказательные рассуждения в ходе решения стереометрических задач и задач с практическим содержанием;

- развитие интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, познавательной активности, исследовательских умений, критичности мышления;
- формирование функциональной грамотности, релевантной геометрии: умение распознавать проявления геометрических понятий, объектов и закономерностей в реальных жизненных ситуациях и при изучении других учебных предметов, проявления зависимостей и закономерностей, формулировать их на языке геометрии и создавать геометрические модели, применять освоенный геометрический аппарат для решения практико-ориентированных задач, интерпретировать и оценивать полученные результаты.

Отличительной особенностью программы является включение в курс стереометрии в начале его изучения задач, решаемых на уровне интуитивного познания, и определённым образом организованная работа над ними, что способствуют развитию логического и пространственного мышления, стимулирует протекание интуитивных процессов, мотивирует к дальнейшему изучению предмета.

Предпочтение отдаётся наглядно-конструктивному методу обучения, то есть теоретические знания имеют в своей основе чувственность предметно-практической деятельности. Развитие пространственных представлений у учащихся в курсе стереометрии проводится за счёт решения задач на создание пространственных образов и задач на оперирование пространственными образами. Создание образа проводится с опорой на наглядность, а оперирование образом – в условиях отвлечения от наглядности, мысленного изменения его исходного содержания.

Основные содержательные линии курса «Геометрии» в 10–11 классах: «Многогранники», «Прямые и плоскости в пространстве», «Тела вращения», «Векторы и координаты в пространстве». Формирование логических умений распределяется не только по содержательным линиям, но и по годам обучения на уровне среднего общего образования.

Использование воспитательных возможностей организации урока на уровне основного общего образования предполагает:

1. Поддержание интереса к учению, к процессу познания, активизации познавательной деятельности обучающихся.
2. Воспитание сознательной дисциплины (умение учителя показать важность учебно-познавательной деятельности, учебной и трудовой дисциплины).
3. Формирование умений и навыков организации учащимися своей деятельности (организация самостоятельной работы учащихся, соблюдение техники безопасности и гигиенических правил, связанных с осанкой и организацией рабочего места).
4. Воспитание культуры общения (организация общения на уроке, формирования учителем умений слушать, высказывать и аргументировать своё мнение).
5. Формирование и развитие оценочных умений (комментирование оценок учителем, обсуждение оценок с учащимися, коллективное оценивание, взаимопроверка и оценивание друг друга учащимися).
6. Воспитание гуманности (характер отношений «учитель – ученик», регулирование учителем отношений между учащимися).

Одной из основных целей изучения математики является развитие мышления, в первую очередь абстрактного мышления. С точки зрения воспитания творческой личности особенно важно, чтобы в структуру мышления учащихся, кроме алгоритмических умений и навыков, которые сформулированы в стандартных правилах, формулах и алгоритмах

действий, вошли эвристические приёмы как общего, так и конкретного характера. Эти приёмы, в частности, формируются при поиске решения задач повышенного уровня сложности. В процессе изучения математики также формируются и такие качества мышления, как сила и гибкость, конструктивность и критичность. Для адаптации в современном информационном обществе важным фактором является формирование математического стиля мышления, включающего в себя индукцию и дедукцию, обобщение и конкретизацию, анализ и синтез, классификацию и систематизацию, абстрагирование и аналогии.

В учебном плане на изучение элективного курса по математике на базовом уровне отводится 1 час в неделю в 10 классе – всего 34 часа в год, и 1 час в неделю в 11 классе – всего 34 часа в год, за два года обучения – 68 часов.

# СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА

## 10 КЛАСС

### **Числа и вычисления**

Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. Арифметические операции с рациональными числами, преобразования числовых выражений. Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни.

Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа. Арифметические операции с действительными числами. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений.

Степень с целым показателем. Стандартная форма записи действительного числа. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных.

Арифметический корень натуральной степени. Действия с арифметическими корнями натуральной степени.

Синус, косинус и тангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус, арктангенс числового аргумента.

### **Уравнения и неравенства**

Тождества и тождественные преобразования.

Преобразование тригонометрических выражений. Основные тригонометрические формулы.

Уравнение, корень уравнения. Неравенство, решение неравенства. Метод интервалов.

Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств.

Решение иррациональных уравнений и неравенств.

Решение тригонометрических уравнений.

Применение уравнений и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.

### **Функции и графики**

Функция, способы задания функции. График функции. Взаимно обратные функции.

Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Чётные и нечётные функции.

Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график. Свойства и график корня  $n$ -ой степени.

Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.

### **Начала математического анализа**

Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности.

Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Формула сложных процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера.

### **Множества и логика**

Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера—Венна. Применение теоретико-множественного аппарата для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов.

Определение, теорема, следствие, доказательство.

## 11 КЛАСС

### **Числа и вычисления**

Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел.

Степень с рациональным показателем. Свойства степени.

Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы.

### **Уравнения и неравенства**

Преобразование выражений, содержащих логарифмы.

Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем.

Примеры тригонометрических неравенств.

Показательные уравнения и неравенства.

Логарифмические уравнения и неравенства.

Системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений.

Системы и совокупности рациональных уравнений и неравенств.

Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.

### **Функции и графики**

Функция. Периодические функции. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке.

Тригонометрические функции, их свойства и графики.

Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики.

Использование графиков функций для решения уравнений и линейных систем.

Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни.

### **Начала математического анализа**

Непрерывные функции. Метод интервалов для решения неравенств.

Производная функции. Геометрический и физический смысл производной.

Производные элементарных функций. Формулы нахождения производной суммы, произведения и частного функций.

Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке.

Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком.

Первообразная. Таблица первообразных.

Интеграл, его геометрический и физический смысл. Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница.

# СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА

## 10 КЛАСС

### **Прямые и плоскости в пространстве**

Основные понятия стереометрии. Точка, прямая, плоскость, пространство. Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них.

Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве; параллельность трёх прямых; параллельность прямой и плоскости. Углы с сонаправленными сторонами; угол между прямыми в пространстве. Параллельность плоскостей: параллельные плоскости; свойства параллельных плоскостей. Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, куб, параллелепипед; построение сечений.

Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве, прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости, признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорема о прямой перпендикулярной плоскости. Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью; двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости, проекция фигуры на плоскость. Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей. Теорема о трёх перпендикулярах.

### **Многогранники**

Понятие многогранника, основные элементы многогранника, выпуклые и невыпуклые многогранники; развёртка многогранника. Призма:  $n$ -угольная призма; грани и основания призмы; прямая и наклонная призмы; боковая и полная поверхность призмы. Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства. Пирамида:  $n$ -угольная пирамида, грани и основание пирамиды; боковая и полная поверхность пирамиды; правильная и усечённая пирамида. Элементы призмы и пирамиды. Правильные многогранники: понятие правильного многогранника; правильная призма и правильная пирамида; правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр; куб. Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр. Сечения призмы и пирамиды.

Симметрия в пространстве: симметрия относительно точки, прямой, плоскости. Элементы симметрии в пирамидах, параллелепипедах, правильных многогранниках.

Вычисление элементов многогранников: рёбра, диагонали, углы. Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призмы, площадь оснований, теорема о боковой поверхности прямой призмы. Площадь боковой поверхности и поверхности правильной пирамиды, теорема о площади усечённой пирамиды. Понятие об объёме. Объём пирамиды, призмы.

Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных тел.

## 11 КЛАСС

### **Тела вращения**

Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, ось цилиндрической поверхности. Цилиндр: основания и боковая поверхность, образующая и ось; площадь боковой и полной поверхности.

Коническая поверхность, образующие конической поверхности, ось и вершина конической поверхности. Конус: основание и вершина, образующая и ось; площадь боковой и полной поверхности. Усечённый конус: образующие и высота; основания и боковая поверхность.

Сфера и шар: центр, радиус, диаметр; площадь поверхности сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости; касательная плоскость к сфере; площадь сферы.

Изображение тел вращения на плоскости. Развёртка цилиндра и конуса.

Комбинации тел вращения и многогранников. Многогранник, описанный около сферы; сфера, вписанная в многогранник, или тело вращения.

Понятие об объёме. Основные свойства объёмов тел. Теорема об объёме прямоугольного параллелепипеда и следствия из неё. Объём цилиндра, конуса. Объём шара и площадь сферы.

Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных тел.

Сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения шара.

### **Векторы и координаты в пространстве**

Вектор на плоскости и в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по трём некомпланарным векторам. Правило параллелепипеда. Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Простейшие задачи в координатах. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Координатно-векторный метод при решении геометрических задач.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Освоение учебного предмета «Математика» должно обеспечивать достижение на уровне среднего общего образования следующих личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов:

### **ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Личностные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются:

Гражданское воспитание:

сформированностью гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и пр.), умением взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением.

Патриотическое воспитание:

сформированностью российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики.

Духовно-нравственного воспитания:

осознанием духовных ценностей российского народа; сформированностью нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и деятельностью учёного; осознанием личного вклада в построение устойчивого будущего.

Эстетическое воспитание:

эстетическим отношением к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений; восприимчивостью к математическим аспектам различных видов искусства.

Физическое воспитание:

сформированностью умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность); физического совершенствования, при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью.

Трудовое воспитание:

готовностью к труду, осознанием ценности трудолюбия; интересом к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умением совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы; готовностью и способностью к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни; готовностью к активному участию в решении практических задач математической направленности.

Экологическое воспитание:

сформированностью экологической культуры, пониманием влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознанием

глобального характера экологических проблем; ориентацией на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды.

Ценности научного познания:

сформированностью мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, пониманием математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации; овладением языком математики и математической культурой как средством познания мира; готовностью осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

## МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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

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

Базовые логические действия:

- выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями; формулировать определения понятий; устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;
- воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие; условные;
- выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях; предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;
- делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;
- проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры; обосновывать собственные суждения и выводы;
- выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

Базовые исследовательские действия:

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания; формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;
- проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;

- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;
- прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

Работа с информацией:

- выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи;
- выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;
- структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически;
- оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

2) *Универсальные коммуникативные действия, обеспечивают сформированность социальных навыков обучающихся.*

Общение:

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

Сотрудничество:

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

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

Самоорганизация:

составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

Самоконтроль:

- владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов; владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;
- предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;
- оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

## **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Освоение учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» на уровне среднего общего образования должно обеспечивать достижение следующих предметных образовательных результатов:

### **10 КЛАСС**

#### **Числа и вычисления**

Оперировать понятиями: рациональное и действительное число, обыкновенная и десятичная дробь, проценты.

Выполнять арифметические операции с рациональными и действительными числами.

Выполнять приближённые вычисления, используя правила округления, делать прикидку и оценку результата вычислений.

Оперировать понятиями: степень с целым показателем; стандартная форма записи действительного числа, корень натуральной степени; использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных.

Оперировать понятиями: синус, косинус и тангенс произвольного угла; использовать запись произвольного угла через обратные тригонометрические функции.

#### **Уравнения и неравенства**

Оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство; целое, рациональное, иррациональное уравнение, неравенство; тригонометрическое уравнение;

Выполнять преобразования тригонометрических выражений и решать тригонометрические уравнения.

Выполнять преобразования целых, рациональных и иррациональных выражений и решать основные типы целых, рациональных и иррациональных уравнений и неравенств.

Применять уравнения и неравенства для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.

Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.

#### **Функции и графики**

Оперировать понятиями: функция, способы задания функции, область определения и множество значений функции, график функции, взаимно обратные функции.

Оперировать понятиями: чётность и нечётность функции, нули функции, промежутки знакопостоянства.

Использовать графики функций для решения уравнений.

Строить и читать графики линейной функции, квадратичной функции, степенной функции с целым показателем.

Использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами.

#### **Начала математического анализа**

Оперировать понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии.

Оперировать понятиями: бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии.

Задавать последовательности различными способами.

Использовать свойства последовательностей и прогрессий для решения реальных задач прикладного характера.

#### **Множества и логика**

Оперировать понятиями: множество, операции над множествами.

Использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов.

Оперировать понятиями: определение, теорема, следствие, доказательство.

## **11 КЛАСС**

#### **Числа и вычисления**

Оперировать понятиями: натуральное, целое число; использовать признаки делимости целых чисел, разложение числа на простые множители для решения задач.

Оперировать понятием: степень с рациональным показателем.

Оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы.

#### **Уравнения и неравенства**

Применять свойства степени для преобразования выражений; оперировать понятиями: показательное уравнение и неравенство; решать основные типы показательных уравнений и неравенств.

Выполнять преобразования выражений, содержащих логарифмы; оперировать понятиями: логарифмическое уравнение и неравенство; решать основные типы логарифмических уравнений и неравенств.

Находить решения простейших тригонометрических неравенств.

Оперировать понятиями: система линейных уравнений и её решение; использовать систему линейных уравнений для решения практических задач.

Находить решения простейших систем и совокупностей рациональных уравнений и неравенств.

Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.

#### **Функции и графики**

Оперировать понятиями: периодическая функция, промежутки монотонности функции, точки экстремума функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; использовать их для исследования функции, заданной графиком.

Оперировать понятиями: графики показательной, логарифмической и тригонометрических функций; изображать их на координатной плоскости и использовать для решения уравнений и неравенств.

Изображать на координатной плоскости графики линейных уравнений и использовать их для решения системы линейных уравнений.

Использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей из других учебных дисциплин.

### **Начала математического анализа**

Оперировать понятиями: непрерывная функция; производная функции; использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач.

Находить производные элементарных функций, вычислять производные суммы, произведения, частного функций.

Использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы, применять результаты исследования к построению графиков.

Использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах.

Оперировать понятиями: первообразная и интеграл; понимать геометрический и физический смысл интеграла.

Находить первообразные элементарных функций; вычислять интеграл по формуле Ньютона–Лейбница.

Решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами математического анализа.

## **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

### **10 КЛАСС**

Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость.

Применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач.

Оперировать понятиями: параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей.

Классифицировать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.

Оперировать понятиями: двугранный угол, грани двугранного угла, ребро двугранного угла; линейный угол двугранного угла; градусная мера двугранного угла.

Оперировать понятиями: многогранник, выпуклый и невыпуклый многогранник, элементы многогранника, правильный многогранник.

Распознавать основные виды многогранников (пирамида; призма, прямоугольный параллелепипед, куб).

Классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации (выпуклые и невыпуклые многогранники; правильные многогранники; прямые и наклонные призмы, параллелепипеды).

Оперировать понятиями: секущая плоскость, сечение многогранников.

Объяснять принципы построения сечений, используя метод следов.

Строить сечения многогранников методом следов, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу.

Решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач на вычисление расстояний между двумя точками, от точки до прямой, от точки до плоскости, между скрещивающимися прямыми.

Решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач на вычисление углов между скрещивающимися прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями, двугранных углов.

Вычислять объёмы и площади поверхностей многогранников (призма, пирамида) с применением формул; вычислять соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных многогранников.

Оперировать понятиями: симметрия в пространстве; центр, ось и плоскость симметрии; центр, ось и плоскость симметрии фигуры.

Извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках.

Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме.

Применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач.

Приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве.

Применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин.

## 11 КЛАСС

Оперировать понятиями: цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности; цилиндр; коническая поверхность, образующие конической поверхности, конус; сферическая поверхность.

Распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар).

Объяснять способы получения тел вращения.

Классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости.

Оперировать понятиями: шаровой сегмент, основание сегмента, высота сегмента; шаровой слой, основание шарового слоя, высота шарового слоя; шаровой сектор.

Вычислять объёмы и площади поверхностей тел вращения, геометрических тел с применением формул.

Оперировать понятиями: многогранник, вписанный в сферу и описанный около сферы; сфера, вписанная в многогранник или тело вращения.

Вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел.

Изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертёжных инструментов.

Выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; строить сечения тел вращения.

Извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках.

Оперировать понятием вектор в пространстве.

Выполнять действия сложения векторов, вычитания векторов и умножения вектора на число, объяснять, какими свойствами они обладают.

Применять правило параллелепипеда.

Оперировать понятиями: декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные и компланарные векторы.

Находить сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам.

Задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат.

Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме.

Решать простейшие геометрические задачи на применение векторно-координатного метода.

Решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные методы при решении стандартных математических задач.

Применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач.

Приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве.

Применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин.

Симметрия в пространстве: симметрия относительно точки, прямой, плоскости. Элементы симметрии в пирамидах, параллелепипедах, правильных многогранниках.

Вычисление элементов многогранников: рёбра, диагонали, углы. Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призмы, площадь оснований, теорема о боковой поверхности прямой призмы. Площадь боковой поверхности и поверхности правильной пирамиды, теорема о площади усечённой пирамиды. Понятие об объёме. Объём пирамиды, призмы.

Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных тел.

## Содержание элективного курса по математике 10 класс

1. Алгебраическое выражение. Тождество. 1 час
2. Различные способы тождественных преобразований. 1 час
3. Линейные и квадратные уравнения. 1 час
4. Уравнения и неравенства, содержащие модуль. 1 час
5. Линейные и квадратные неравенства. Метод параболы. 1 час
6. Дробно-рациональное уравнение. 1 час
7. Решение рациональных неравенств. Метод интервалов. 1 час
8. Целые числа. Степень с целым показателем. Свойства степеней 2 часа
9. Разложение многочлена на множители. Сокращение дроби. 1 час
10. Сумма и разность дробей. Произведение и частное дробей. 1 час
11. Преобразование иррациональных выражений. 2 часа
12. Текстовые задачи 1 час
13. Задачи на смеси и сплавы. 1 час
14. Задачи экономического содержания. 2 часа
15. Обобщающее занятие по теме. 1 час
16. Прямоугольный треугольник. Равнобедренный треугольник. 1 час
17. Свойства треугольников, признаки равенства и подобия. 1 час
18. Тригонометрические функции острых углов прямоугольного треугольника 1 час
19. Нахождение элементов прямоугольных треугольников. 1 час
20. Нахождение значений тригонометрических функций острых и тупых углов равнобедренного треугольника. Нахождение элементов равнобедренного треугольника. 1 час
21. Решение треугольников. Теорема косинусов. Теорема синусов 1 час
22. Обобщающее занятие по теме. 1 час
23. Площадь выпуклых и невыпуклых многоугольников. Вычисление площадей на клетчатой бумаге. 1 час
24. Вычисление площадей фигур на координатной плоскости. 1 час
25. Площадь треугольника. 1 час
26. Площадь прямоугольника, ромба, параллелограмма, трапеции 1 час
27. Площадь круга и его частей. 1 час
28. Решение заданий аналогичных из ГИА. 3 часа
29. Обобщающее занятие по теме. 1 час

**Итого 34 часа**

## Содержание элективного курса по математике 11 класс

1. Вычисления. Действия с обыкновенными дробями 1 час
2. Вычисления Действия с десятичными дробями 1 час
3. Размеры и единицы измерения 1 час
4. Чтение графиков и диаграмм 1 час
5. Действия со степенями 1 час
6. Преобразования числовых иррациональных выражений 1 час
7. Преобразование числовых логарифмических выражений 1 час
8. Вычисление значений тригонометрических выражений 1 час
9. Действия с формулами 1 час
10. Решение линейных уравнений, квадратных, кубических 1 часа
11. Иррациональные уравнения 1 час
12. Показательные уравнения 1 час
13. Логарифмические уравнения 1 час
14. Начала теории вероятностей 1 час
15. Выбор оптимального варианта. Подбор комплекта или комбинации. 1 час
16. Выбор оптимального варианта. Выбор варианта из двух возможных 1 час
17. Выбор оптимального варианта. Выбор варианта из трех возможных 1 час
18. Стереометрия. Куб. Прямоугольный параллелепипед. Призма. Пирамида. 1 час
19. Площадь поверхности составного многогранника 3 часа
20. Объем составного многогранника 1 час
21. Круглые тела. Цилиндр. 1 час
22. Круглые тела. Конус 1 час
23. Круглые тела. Шар 1 час
24. Анализ графиков и диаграмм. Скорость изменения величин 1 час
25. Планиметрия. Треугольники и их элементы. 1 час
26. Планиметрия. Четырехугольники и их элементы 1 час
27. Окружность 1 часа
28. Многоугольники 1 час
29. Решение линейных неравенств 1 час
30. Решение квадратных неравенств 1 час
31. Решение показательных неравенств 1 час
32. Решение логарифмических неравенств 1 час
33. Анализ утверждений 1 час
34. Текстовые задачи. 1 час

**Итого: 34 часа**

**В рабочей программе используется безотметочная система оценивания.**

### **Инструментарий для оценивания**

Практикум по математике не предусматривает отметочного оценивания, но каждый обучающийся оценивает свои достижения, указывая успехи и неудачи в специальной таблице «Уровень достижений в освоении математики» (см. прил.1).

**Организация работы со слабоуспевающими и одаренными детьми.**

**Дифференцированный подход**

Трёхуровневые задания по степени трудности – облегчённый, средний и повышенный использовать на контрольных и самостоятельных работах.

При организации дифференцированного подхода для выполнения даются общие для всей группы задания, с предложением дополнительных заданий возрастающей степени трудности.

Общие практические задания с указанием минимального количества задач и примеров для обязательного выполнения.

Индивидуальные задания различной степени трудности по уже решенным задачам и примерам.

Специальные обучающие таблицы, плакаты, схемы;

Для слабых детей-это всевозможные карточки, сопровождаемые необходимыми разъяснениями, чертежами, формулами; карточки, в которых даются указания к выполнению заданий.

Дидактические игры, учебные кроссворды математические диктанты, уроки – конкурсы, викторины, КВН, деловые игры, олимпиады.

### **Разнообразные формы и жанры урока.**

урок-игра,урок-путешествие,урок-сказка

- На уроках использовать информационные технологии, как при изучении нового материала, так и при закреплении. Использование готовых ресурсов, а также разработанные презентации, позволяют учащимся работать в оптимальном темпе, выполнять задания различного уровня сложности, включая развивающие, исследовательские. При этом своевременно осуществляется контроль.
- В работе с одарёнными и слабоуспевающими учащимися очень важную роль отводится **индивидуальной работе**, как на уроке, так и во внеурочное время.

### **Методы и формы работы с одаренными детьми:**

#### **Методы:**

- Исследовательский.
- Частично-поисковый;
- Проблемный;
- Проективный;
- Синектика.

#### **Формы:**

- Классно-урочная (работа в парах, в малых группах), разноуровневые задания, творческие задания.
- Консультирование по возникшей пр
- Дискуссия.
- ТРИЗ (творческие мастерские; групповые занятия по параллелям классов с сильными учащимися; занятия исследовательской деятельностью; конкурсы; проекты по различной тематике; ролевые игры; интеллектуальный марафон; научно-практические конференции; участие в олимпиадах разного уровня; работа по индивидуальным планам; сотрудничество с другими школами,
- Игры.

### **Формы и методы работы со слабоуспевающими детьми:**

- Личностно – ориентированный подход: обучение строить с учетом развитости индивидуальных способностей и уровня сформированности умений учебного труда — это дифференцированные тренировочные задания, инвариантные лабораторные работы, дифференцированные контрольные работы, работа по выбору.
- С новым материалом знакомить постепенно, используя образцы знаний и правила выполнения учебной деятельности. Слабые ученики не могут сразу усваивать большой объем нового материала и применять одновременно в задачах старые и новые знания.
- Организовывать систематическую проверку знаний и умений. Только знания о пробелах дают возможность оказывать срочную и правильную помощь. Каждый учебный модуль завершать контролем знаний на усвоение. Пробелы в знаниях учащихся ведут к потере интереса к

изучаемому предмету и, конечно, к отсутствию знаний. Чтобы ликвидировать пробелы в знаниях надо всех учащихся научить обращаться сразу за консультацией к учителю.

- Для учёта знаний учащихся школьный журнал не достаточен. Поэтому необходим мониторинг на все годы обучения предмета, в котором по основным разделам-темам учитывать теоретические знания и практические навыки учащихся на день зачёта по теме. В дальнейшем с течением времени отмечать изменения, которые произошли в знаниях обучающегося. По этому учёту виден «рост ученика», прочность его знаний.
- Для дополнительных занятий удобны «карточки помощи». Это образец задания с решением и аналогичное задание. К типовым задачам составить алгоритмы решения.
- Можно использовать занятия с играми. Такие занятия дают возможность работать на уровне подсознания.
- Прилежание связано с уверенностью на успех, поэтому необходимо создать ситуацию успеха.

### **Формы и методы работы с учащимися, имеющими низкую мотивацию в учебно-познавательной деятельности можно разделить по целям:**

- развивать положительную мотивацию;
- обучать в условиях низкой мотивации.

### **Методы развития положительной мотивации учения:**

- интерес к предмету;
- задания с условием, отражающим важное практическое применение;
- материал важный для будущей жизни;

К изучению темы могут побудить:

- желание добывать знания в процессе самостоятельной деятельности; поэтому на уроке от 50 до 70% времени можно отвести на самостоятельную дифференцированную работу в группах, в парах или индивидуально.
- желание быть первым в соревновании, в игре, не подвести команду; влияние коллектива было актуальным в советское время, но и сейчас чувство ответственности и взаимопомощи остаются нашими ценностями и входят в кодекс чести.

### **Приемы преподавания:**

- словесный (беседа, рассказ, учебная лекция, дискуссия);
- наглядный (иллюстрации, демонстрации);
- игровой (дидактические игры, игры – путешествия, соревнования, трудовая бригада, научно – практическая конференция, конкурс, ярмарка идей, фестиваль талантов, вечер загадок и т.д.);
- практический (упражнение, тренировка, исследование, эксперимент, опыт, экскурсия, диспут, семинар, наблюдение, лабораторная работа, летние задания).

### **Основные виды учебной деятельности учащихся.**

#### **Виды деятельности со словесной (знаковой) основой:**

- Слушание объяснений учителя.
- Слушание и анализ выступлений своих товарищей.
- Самостоятельная работа с учебником.
- Работа с научно-популярной литературой;
- Отбор и сравнение материала по нескольким источникам.
- Написание рефератов и докладов.
- Вывод и доказательство правил.
- Анализ правил.
- Выполнение заданий по разграничению понятий.
- Систематизация учебного материала.

#### **Виды деятельности на основе восприятия элементов действительности:**

- Наблюдение за демонстрациями учителя.

- Просмотр учебных фильмов.
- Анализ графиков, таблиц, схем.
- Объяснение наблюдаемых явлений.
- Анализ проблемных ситуаций.

**Виды деятельности с практической (опытной) основой:**

- Работа с раздаточным материалом.
- Сбор и классификация коллекционного материала.
- Выполнение работ практикума.
- Построение гипотезы на основе анализа имеющихся данных.
- Разработка и проверка методики экспериментальной работы.
- Проведение исследовательского эксперимента.

**Приемы преподавания**

словесный, наглядный, игровой, практический.

**Деятельность учеников**

фронтальная, групповая, индивидуальная.

**Тематическое планирование**  
**«Избранные вопросы математики»**  
**10 КЛАСС**

№ п\п	Наименование темы	Кол-во часов	Характеристика основных УУД
1.	Алгебраическое выражение. Тожество.	1	<p>Использовать алгебраическую терминологию и символику, применять её в процессе освоения учебного материала.</p> <p>Находить значения буквенных выражений при заданных значениях переменных.</p> <p>Выполнять преобразования целого выражения в многочлен приведением подобных слагаемых, раскрытием скобок.</p> <p>Выполнять умножение одночлена на многочлен и многочлена на многочлен, применять формулы квадрата суммы и квадрата разности.</p> <p>Осуществлять разложение многочленов на множители с помощью вынесения за скобки общего множителя, группировки слагаемых, применения формул сокращённого умножения.</p> <p>Применять преобразования многочленов для решения различных задач из математики, смежных предметов, из реальной практики.</p> <p>Использовать свойства степеней с натуральными показателями для преобразования выражений.</p>
2.	Различные способы тождественных преобразований	1	<p>Использовать алгебраическую терминологию и символику, применять её в процессе освоения учебного материала.</p> <p>Находить значения буквенных выражений при заданных значениях переменных.</p> <p>Выполнять преобразования целого выражения в многочлен приведением подобных слагаемых, раскрытием скобок.</p>

			<p>Выполнять умножение одночлена на многочлен и многочлена на многочлен, применять формулы квадрата суммы и квадрата разности.</p> <p>Осуществлять разложение многочленов на множители с помощью вынесения за скобки общего множителя, группировки слагаемых, применения формул сокращённого умножения.</p> <p>Применять преобразования многочленов для решения различных задач из математики, смежных предметов, из реальной практики.</p> <p>Использовать свойства степеней с натуральными показателями для преобразования выражений.</p>
3.	Линейные и квадратные уравнения	1	<p>Решать линейные, квадратные уравнения и рациональные уравнения, сводящиеся к ним, системы двух уравнений с двумя переменными.</p> <p>Проводить простейшие исследования уравнений и систем уравнений, в том числе с применением графических представлений (устанавливать, имеет ли уравнение или система уравнений решения, если имеет, то сколько, и прочее).</p>
4.	Уравнения и неравенства, содержащие модуль	1	<p>Применять свойства числовых неравенств для сравнения, оценки, решать линейные неравенства с одной переменной и их системы, давать графическую иллюстрацию множества решений неравенства, системы неравенств.</p>
5.	Линейные и квадратные неравенства. Метод параболы	1	<p>Применять свойства числовых неравенств для сравнения, оценки, решать линейные неравенства с одной переменной и их системы, давать графическую иллюстрацию множества решений неравенства, системы неравенств.</p>

6.	Дробно-рациональное уравнение	1	Решать линейные и квадратные уравнения, уравнения, сводящиеся к ним, простейшие дробно-рациональные уравнения
7.	Решение рациональных неравенств. Метод интервалов	1	Решать линейные неравенства, квадратные неравенства, изображать решение неравенств на числовой прямой, записывать решение с помощью символов.

8.	Целые числа. Степень с целым показателем. Свойства степеней	2	Применять понятие степени с целым показателем, выполнять преобразования выражений, содержащих степени с целым показателем.
9.	Разложение многочлена на множители. Сокращение дроби	1	Выполнять тождественные преобразования рациональных выражений на основе правил действий над многочленами и алгебраическими дробями. Раскладывать квадратный трёхчлен на множители. Применять преобразования выражений для решения различных задач из математики, смежных предметов, из реальной практики.
10.	Сумма и разность дробей. Произведение и частное дробей	1	Выполнять тождественные преобразования рациональных выражений на основе правил действий над многочленами и алгебраическими дробями. Раскладывать квадратный трёхчлен на множители. Применять преобразования выражений для решения различных задач из математики, смежных предметов, из реальной практики.
11.	Преобразование иррациональных выражений	2	Выполнять арифметические операции с рациональными и действительными числами.

12.	Текстовые задачи	1	<p>Применять преобразования выражений для решения различных задач из математики, смежных предметов, из реальной практики.</p> <p>Решать текстовые задачи алгебраическим способом с помощью составления уравнения или системы двух уравнений с двумя переменными</p>
13.	Задачи на смеси и сплавы	1	<p>Применять преобразования выражений для решения различных задач из математики, смежных предметов, из реальной практики.</p> <p>Решать текстовые задачи алгебраическим способом с помощью составления уравнения или системы двух уравнений с двумя переменными</p>
14.	Задачи экономического содержания	2	<p>Применять преобразования выражений для решения различных задач из математики, смежных предметов, из реальной практики.</p> <p>Решать текстовые задачи алгебраическим способом с помощью составления уравнения или системы двух уравнений с двумя переменными</p>
15.	Обобщающее занятие по теме	1	
16.	Прямоугольный треугольник. Равнобедренный треугольник	1	<p>Пользоваться признаками равенства прямоугольных треугольников, свойством медианы, проведённой к гипотенузе прямоугольного треугольника, в решении геометрических задач.</p> <p>Пользоваться признаками равенства треугольников, использовать признаки и свойства равнобедренных треугольников при решении задач.</p>
17.	Свойства треугольников, признаки равенства и подобия.	1	<p>Пользоваться признаками равенства прямоугольных треугольников, свойством медианы, проведённой к гипотенузе прямоугольного треугольника, в решении геометрических задач.</p> <p>Пользоваться признаками равенства</p>

			треугольников, использовать признаки и свойства равнобедренных треугольников при решении задач.
18	Тригонометрические функции острых углов прямоугольного треугольника <sup>1</sup>	1	<p>Знать тригонометрические функции острых углов, находить с их помощью различные элементы прямоугольного треугольника («решение прямоугольных треугольников»). Находить (с помощью калькулятора) длины и углы для нетабличных значений.</p> <p>Пользоваться формулами приведения и основным тригонометрическим тождеством для нахождения соотношений между тригонометрическими величинами.</p> <p>Использовать теоремы синусов и косинусов для нахождения различных элементов треугольника («решение треугольников»), применять их при решении геометрических задач.</p>
19	Нахождение элементов прямоугольных треугольников	1	<p>Знать тригонометрические функции острых углов, находить с их помощью различные элементы прямоугольного треугольника («решение прямоугольных треугольников»). Находить (с помощью калькулятора) длины и углы для нетабличных значений.</p> <p>Пользоваться формулами приведения и основным тригонометрическим тождеством для нахождения соотношений между тригонометрическими величинами.</p> <p>Использовать теоремы синусов и косинусов для нахождения различных элементов треугольника («решение треугольников»), применять их при решении геометрических задач.</p>
20	Нахождение значений тригонометрических функций острых и тупых углов равнобедренного треугольника. Нахождение элементов равнобедренного треугольника	1	<p>Знать тригонометрические функции острых углов, находить с их помощью различные элементы прямоугольного треугольника («решение прямоугольных треугольников»). Находить (с помощью калькулятора) длины и углы для нетабличных значений.</p>

			<p>Пользоваться формулами приведения и основным тригонометрическим тождеством для нахождения соотношений между тригонометрическими величинами.</p> <p>Использовать теоремы синусов и косинусов для нахождения различных элементов треугольника («решение треугольников»), применять их при решении геометрических задач.</p>
21.	Решение треугольников. Теорема косинусов. Теорема синусов	1	<p>Знать тригонометрические функции острых углов, находить с их помощью различные элементы прямоугольного треугольника («решение прямоугольных треугольников»). Находить (с помощью калькулятора) длины и углы для нетабличных значений.</p> <p>Пользоваться формулами приведения и основным тригонометрическим тождеством для нахождения соотношений между тригонометрическими величинами.</p> <p>Использовать теоремы синусов и косинусов для нахождения различных элементов треугольника («решение треугольников»), применять их при решении геометрических задач.</p>
22.	Обобщающее занятие по теме.	1	
23.	Площадь выпуклых и невыпуклых многоугольников. Вычисление площадей на клетчатой бумаге.	1	<p>Вычислять (различными способами) площадь треугольника и площади многоугольных фигур (пользуясь, где необходимо, калькулятором). Применять полученные умения в практических задачах.</p>
24.	Вычисление площадей фигур на координатной плоскости	1	<p>Вычислять (различными способами) площадь треугольника и площади многоугольных фигур (пользуясь, где необходимо, калькулятором). Применять полученные умения в практических задачах.</p>
25.	Площадь треугольника	1	<p>Вычислять (различными способами) площадь треугольника и площади</p>

			многоугольных фигур (пользуясь, где необходимо, калькулятором). Применять полученные умения в практических задачах.
26.	Площадь прямоугольника, ромба, параллелограмма, трапеции	1	Вычислять (различными способами) площадь треугольника и площади многоугольных фигур (пользуясь, где необходимо, калькулятором). Применять полученные умения в практических задачах.
27.	Площадь круга и его частей	1	Владеть понятиями правильного многоугольника, длины окружности, длины дуги окружности и радианной меры угла, уметь вычислять площадь круга и его частей. Применять полученные умения в практических задачах.
28.	Решение заданий аналогичных из ГИА	3	
29.	Обобщающее занятие по теме	1	
30.	Итого	34	

**Тематическое планирование**  
**«Избранные вопросы математики»**  
**11 КЛАСС**

№ п\п	Наименование темы	Кол-во часов	Характеристика основных УУД
1.	Вычисления. Действия с обыкновенными дробями	1	Развитие представлений о числе и числовых системах от натуральных до действительных чисел Оперировать на базовом уровне понятиями «обыкновенная дробь», «смешанное число»
2.	Вычисления Действия с десятичными дробями	1	Развитие представлений о числе и числовых системах от натуральных до действительных чисел Оперировать на базовом уровне понятием «десятичная дробь»
3.	Размеры и единицы измерения	1	Уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни
4.	Чтение графиков и диаграмм	1	Уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни
5.	Действия со степенями	1	Выполнять несложные преобразования для вычисления значений числовых выражений, содержащих степени с натуральным показателем, степени с целым отрицательным показателем Решение задач с использованием свойств степеней и корней. Степень с действительным показателем, свойства степени
6.	Преобразования числовых иррациональных выражений	1	Решение задач с использованием свойств степеней и корней. Степень с действительным показателем, свойства степени
7.	Преобразование числовых логарифмических выражений	1	Логарифм числа, свойства логарифма Десятичный логарифм. Число $e$ . Натуральный логарифм
8.	Вычисление значений тригонометрических выражений	1	Тригонометрическая окружность, радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла Основное тригонометрическое

			тождество и следствия из него Формулы сложения тригонометрических функций, формулы приведения, формулы двойного аргумента
9.	Действия с формулами	1	Уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни
10.	Решение линейных уравнений, квадратных, кубических	1	Решение задач на движение и совместную работу с помощью линейных и квадратных уравнений и их систем
11.	Иррациональные уравнения	1	Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений
12.	Показательные уравнения	1	Простейшие показательные уравнения и неравенства
13.	Логарифмические уравнения	1	Логарифмические уравнения и неравенств
14.	Выбор оптимального варианта. Подбор комплекта или комбинации.	1	сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления
15.	Выбор оптимального варианта. Выбор варианта из двух возможных	1	сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления
16.	Выбор оптимального варианта. Выбор варианта из трех возможных	1	сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления
17.	Стереометрия. Куб. Прямоугольный параллелепипед. Призма. Пирамида.	1	Призма и пирамида. Правильная пирамида и правильная призма. Элементы призмы и пирамиды Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда Призма и пирамида. Правильная пирамида и правильная призма. Элементы призмы и пирамиды

18.	Площадь поверхности составного многогранника	1	Призма и пирамида. Правильная пирамида и правильная призма. Элементы призмы и пирамиды Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда Призма и пирамида. Правильная пирамида и правильная призма. Элементы призмы и пирамиды
19.	Объем составного многогранника	1	Призма и пирамида. Правильная пирамида и правильная призма. Элементы призмы и пирамиды Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда Призма и пирамида. Правильная пирамида и правильная призма. Элементы призмы и пирамиды
20.	Круглые тела. Цилиндр.	1	Тела вращения: цилиндр, конус, сфера и шар. Основные свойства прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса
21.	Круглые тела. Конус	1	
22.	Круглые тела. Шар	1	
23.	Анализ графиков и диаграмм. Скорость изменения величин	1	Геометрический и физический смысл производной Касательная к графику функции Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. Применение производной при решении задач
24.	Планиметрия. Треугольники и их элементы.	1	Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках
25.	Планиметрия. Четырехугольники и их элементы	1	Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырёхугольниками
26.	Окружность	1	Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями
27.	Многоугольники	1	Решение задач с применением свойств фигур на плоскости Решение задач с применением свойств фигур на плоскости. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями

28.	Решение линейных неравенств	1	Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых Промежутков – владение стандартными приёмами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств,
29.	Решение квадратных неравенств	1	Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых Промежутков – владение стандартными приёмами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств,
30.	Решение показательных неравенств	1	Простейшие показательные уравнения и неравенства – владение стандартными приёмами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств,
31.	Решение логарифмических неравенств	1	Логарифмические уравнения и неравенств – владение стандартными приёмами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств,
32.	Анализ утверждений	1	формированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления
33.	Текстовые задачи.	1	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели
	Итого	34	

## Учебно-методическое обеспечение

### Для учителя. Учебно-методический комплект

- Алгебра: учебник для 10-11 кл. общеобразовательных учреждений под редакцией Ш.А. Алимова, Ю.М. Колягина, Ю.В. Сидорова, М.В. Ткачевой, Н.Е. Федоровой, М.И. Шабунина и др. М: Просвещение, 2019 год,
- Геометрия: учебник 10-11 кл (базовый уровень) Смирнов В.А., Смирнова, И.М. Математика. ООО Издательский центр "ВЕНТАНА-ГРАФ" 2019 год
- Геометрия 10-11 класс. Методические рекомендации. Пособие составлено на основе ФГОС среднего общего образования и предназначено для учителя, работающего в 10-11 классах по учебнику: Смирнова И. М. 2019 год
- Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы к учебнику Ш.А. Алимова и др. 10-11 класс учеб. пособие для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни, М:Просвещение -2019 год

### Список литературы для учащихся

- Алгебра: учебник для 10-11 кл. общеобразовательных учреждений под редакцией Ш.А. Алимова, Ю.М. Колягина, Ю.В. Сидорова, М.В. Ткачевой, Н.Е. Федоровой, М.И. Шабунина и др. М: Просвещение, 2019 год,
- Геометрия: учебник 10-11 кл (базовый уровень) Смирнов В.А., Смирнова, И.М. Математика. ООО Издательский центр "ВЕНТАНА-ГРАФ" 2019 год
- Справочники.
- Математические таблицы Бродиса.

### Печатные пособия (наглядные средства – таблицы)

- Учебно-практическое и учебно-лабораторное оборудование:
- а) раздаточный материал для практических и лабораторных работ,
- б) модели геометрических плоских и пространственных фигур.
- Сайт <http://математическая-школа.рф>

### Дополнительная литература

1. Агаханов Н. Г. Математика. Районные олимпиады: 6—11 классы / Н. Х. Агаханов, О. К. Подлипский. — М.: Просвещение, 2010.
2. Александров П. С. Энциклопедия элементарной математики. Книга II. Алгебра / П. С. Александров, А. И. Маркушевич, А. Я. Хинчин. — М.; Л.: ГИТТЛ, 1951.
3. Александров П. С. Энциклопедия элементарной математики. Книга III. Функции и пределы (основы анализа) / П. С. Александров, А. И. Маркушевич, А. Я. Хинчин. — М.; Л.: ГИТТЛ, 1952.
4. Вентцель Е. С. Теория вероятностей / Е. С. Вентцель. — М.: Гос. изд-во физ.мат. лит-ры, 1962.
5. Вилейтнер Г. Хрестоматия по истории математики / Г. Вилейтнер. — М.: Либроком, 2010.
6. Виленкин Н. Я. Комбинаторика / Н. Я. Виленкин. — М.: Наука, 1969.
7. Глейзер Г. И. История математики в школе: IX—X кл.: пособие для учителей / Г. И. Глейзер. — М.: Просвещение, 1983.
8. Гнеденко Б. В. Очерк по истории теории вероятностей / Б. В. Гнеденко. — М.: Либроком, 2013.
9. Куланин Е. Д. Три тысячи конкурсных задач по математике / Е. Д. Куланин, В. П. Норин, С. Н. Федин, Ю. А. Шевченко. — М.: Айрис-пресс, 2003.
10. Курант Р. Что такое математика? / Р. Курант, Г. Роббинс. — М.: МЦНМО, 2001.
11. Лютикас В. С. Факультативный курс по математике. Теория вероятностей: учеб. пособие для 9—11 кл. средней школы / В. С. Лютикас. — М.: Просвещение, 1990.

12. *Перельман Я. И.* Занимательная алгебра. Занимательная геометрия / Я. И. Перельман. — М.: АСТ: Астрель, 2002.
13. *Плотцкий А.* Вероятность в задачах для школьников / А. Плотцкий. — М.: Просвещение, 1996.
14. *Реньи А.* Трилогия о математике / А. Реньи. — М.: Мир, 1980.
15. *Садовничий Ю. В.* Математика. Тематическая подготовка к ЕГЭ / Ю. В. Садовничий. — М.: Илекса, 2011.
16. *Сергеев И. Н.* ЕГЭ. Математика. Задания типа С / И. Н. Сергеев. — М.: Экзамен, 2009.
17. *Галамайзер А. Я.* Комбинаторика и бином Ньютона / А. Я. Халамайзер. — М.: Просвещение, 1980.
18. *Шевкин А. В.* Текстовые задачи по математике: 7—11 кл. / А. В. Шевкин. М.: Илекса, 2012.
19. *Шевкин А. В.* Школьная математическая олимпиада. Задачи и решения. Вып. 1, 2 / А. В. Шевкин. — М.: Илекса, 2008—2012.
20. *Шевкин А. В.* ЕГЭ. Математика. Задания С6 / А. В. Шевкин, Ю. О. Пукас. — М.: Экзамен, 2012.
21. *Шибасов Л. П.* За страницами учебника математики: математический анализ. Теория вероятностей: пособие для учащихся 10—11 кл. / Л. П. Шибасов, З. Ф. Шибасова. — М.: Просвещение, 2008.

#### **Печатные пособия**

- Таблицы по математике для 10-11 классов
- Портреты выдающихся деятелей математики

#### **Технические средства обучения**

- Компьютер
- Интерактивная доска

#### **Учебно-практическое и учебно-лабораторное оборудование**

- Комплект чертежных инструментов (классных и раздаточных): линейка, транспортир, угольник (30°, 60°), угольник (45°, 45°), циркуль
- Комплекты планиметрических и стереометрических тел (демонстрационных и раздаточных)
- Комплект для моделирования (цветная бумага, картон, калька)

**Уровень достижений в освоении математики**

Фамилия, имя обучающегося \_\_\_\_\_

**Баллы:** 1 – надо подучить,  
 2 – хорошо ориентируюсь,  
 3 – отлично, применю в любой ситуации.

Тема	знаю теорию		могу применить на базовом уровне		могу объяснить товарищу		могу применить на повышенном уровне		сумма	
	нач.	кон.	нач.	кон.	нач.	кон.	нач.	кон.	нач.	кон.
Решение квадратных неравенств методом интервалов 2 часа										
Дробно-рациональные уравнения										
Решение рациональных неравенств 2										
Сокращение дроби										
Сумма и разность дробей										
Произведение и частное дробей										
Решение систем линейных уравнений. 2 часа										
Решение систем линейных неравенств 2 часа										
Решение систем уравнений с двумя переменными 2 часа										
Графики функций 2 часа										

Тема	знаю теорию		могу применить на базовом уровне		могу объяснить товарищу		могу применить на повышенном уровне		сумма	
	нач.	кон.	нач.	кон.	нач.	кон.	нач.	кон.	нач.	кон.
Растяжения и сдвиги										
Углы										
Параллелограмм										
Ромб										
Трапеция										
Многоугольники 1 час										
Центральные и вписанные углы 2 часа										
Касательная, Хорда. Секущая. Радиус 2 часа										
Площадь треугольника. 2 часа										
Площадь четырехугольника 2 часа										
Площадь круга и его частей 2 часа										
Свойства арифметического корня n- степени 2 часа										
Свойства степени с рациональным и действительным показателем 2 часа										
Степенная функция. Ее свойства и график 2 часа										
Взаимно- обратные функции. 1 час										
Решение иррациональных уравнений 2 часа										
Преобразование										

иррациональных неравенств										
Показательные уравнения.2 часа										
Показательные неравенства 2 часа										
Системы показательных уравнений и неравенств 2 часа										
Логарифмические уравнения. 2 часа										
Логарифмические неравенства 2 часа										
Соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумент 2 часа										
Тригонометрические тождества 2 часа										
Формулы сложения 2 часа										
Формулы приведения 2 часа										
Сумма синусов 2 час										
Сумма косинусов 2 час										
Уравнение синус $x=a$ 2 часа.										
Уравнение косинус $x=a$ 2 часа.										
Уравнение тангенс $x=a$ 2 часа										
Отбор корней, принадлежащих промежутку										

**Уровень достижений в освоении математики**

Фамилия, имя обучающегося \_\_\_\_\_

**Баллы:** 1 – надо подучить,  
 2 – хорошо ориентируюсь,  
 3 – отлично, применю в любой ситуации.

Тема	знаю теорию		могу применить на базовом уровне		могу объяснить товарищу		могу применить на повышенном уровне		сумма	
	нач.	кон.	нач.	кон.	нач.	кон.	нач.	кон.	нач.	кон.
Разбор и знакомство с демоверсией варианта ЕГЭ по математике. 1 час										
Вычисления. Действия с обыкновенными дробями 2 часа										
Вычисления Действия с десятичными дробями 2 часа										
Простейшие текстовые задачи. Округление с недостатком. Округление с избытком. 3 часа										
Размеры и единицы измерения 3 часа										
Чтение графиков и диаграмм 3 часа										
Простейшие текстовые задачи на проценты 3 часа										
Действия со степенями 3 часа										
Преобразования числовых иррациональных выражений 2 часа										
Преобразование числовых логарифмических										

выражений 2 часа										
Вычисление значений тригонометрических выражений 2 часа										
Действия с формулами 3 часа										
Решение линейных уравнений, квадратных, кубических 1 часа										
Иррациональные уравнения 2 часа										
Показательные уравнения 2 часа										
Логарифмические уравнения 2 часа										
Начала теории вероятностей 3 часа										
Выбор оптимального варианта. Подбор комплекта или комбинации. 1 час										
Выбор оптимального варианта. Выбор варианта из двух возможных 1 час										
Выбор оптимального варианта. Выбор варианта из трех возможных 2 часа										
Выбор оптимального варианта из четырех возможных 2 часа										
Стереометрия. Куб. Прямоугольный параллелепипед. Призма. Пирамида. 3 часа										
Площадь поверхности составного многогранника 3 часа										
Объем составного многогранника 3 часа										
Круглые тела. Цилиндр. 2 часа										

Круглые тела. Конус 2 часа										
Круглые тела. Шар 2 часа										
Анализ графиков и диаграмм. Скорость изменения величин 3 часа										
Планиметрия. Треугольники и их элементы. 3 часа										
Планиметрия. Четырехугольники и их элементы 3 часа										
Окружность 3 часа										
Многоугольники 2 часа										
Решение линейных неравенств 2 часа										
Решение квадратных неравенств 2 часа										
Решение показательных неравенств 2 часа										
Решение логарифмических неравенств 2 часа										
Анализ утверждений 3 часа										
Числа и их свойства 3 часа										
Текстовые задачи. 5 часа										
Задачи на смекалку 5 часа										

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 64075045638428745403327213019230093705736652815

Владелец Толстоусова Оксана Петровна

Действителен с 07.05.2024 по 07.05.2025