

**Рабочая программа среднего общего образования  
по математике (базовый и профильный уровень)  
Муниципального автономного общеобразовательного учреждения  
«Средняя общеобразовательная школа - сад №10»  
города Когалыма**

**СОДЕРЖАНИЕ**

<b>№</b>	<b>Элементы рабочей программы</b>
1.	Пояснительная записка
2.	Общая характеристика учебного предмета
3.	Описание места учебного предмета в учебном плане
4.	Планируемые результаты освоения программы
5.	Содержание учебного материала:
6.	Тематическое планирование
7.	Описание учебно-методического и материально-технического обеспечения рабочей программы

### **Пояснительная записка**

Рабочая программа по математике разработана на основе ФГОС ООО, (приказ Минобрнауки от 17.05.2012 №413, в ред. Приказов Минобрнауки России от 29.12.2014 № 1645, от 31.12.2015 № 1578);

Требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования МАОУ средней общеобразовательной школы №10 г. Когалыма с учётом Примерной программы основного общего образования по математике, и с учетом авторской программы по математике:

Модуль «Алгебра и начала математического анализа» Ю.М.Колягин, М.В. Ткачева, Н.Е. Федорова, М.И. Шабунин– сборник рабочих программ 10-11 классы базовый и углубл. уровни (составитель Т. А. Бурмистрова) –2-е изд., перераб.. М.:Просвещение, 2018

Модуль «Геометрия» Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев и др. – сборник рабочих программ 10-11 классы базовый и углубл. уровни (составитель Т. А. Бурмистрова) – 4-е изд., перераб. М.:Просвещение, 2020

Математическое образование в средней общеобразовательной школе складывается из следующих содержательных компонентов: арифметика; алгебра; геометрия; элементы комбинаторики, теории вероятностей, статистики и логики. Эти содержательные компоненты, развиваясь на протяжении всех лет обучения, естественным образом переплетаются и взаимодействуют в учебных курсах.

Изучение математики на ступени среднего общего образования направлено на достижение следующих **целей**:

овладение системой математических знаний и умений, необходимых для применения в практической деятельности, изучения смежных дисциплин, продолжения образования;

интеллектуальное развитие, формирование качеств личности, необходимых человеку для полноценной жизни в современном обществе: ясность и точность мысли, критичность мышления, интуиция, логическое мышление, элементы алгоритмической культуры, пространственных представлений, способность к преодолению трудностей;

формирование представлений об идеях и методах математики как универсального языка науки и техники, средства моделирования явлений и процессов;

воспитание средствами математики культуры личности, отношения к математике как к части общечеловеческой культуры, понимание значимости математики для научно-технического прогресса.

Алгебра нацелена на формирование математического аппарата для решения задач из математики, смежных предметов, окружающей реальности. Одной из основных задач алгебры является развитие алгоритмического мышления, необходимого, в частности, для освоения курса информатики. Другой важной задачей изучения алгебры является получение школьниками конкретных знаний о функциях как важнейшей математической модели для описания и исследования разнообразных процессов, для формирования у учащихся представлений о роли математики в развитии цивилизации и культуры.

Таким образом, в ходе освоения содержания курса «Алгебра» учащиеся получают возможность:

- развить представление о числе и роли вычислений в человеческой практике; сформировать практические навыки выполнения устных, письменных, инструментальных вычислений, развить вычислительную культуру;
- овладеть символическим языком алгебры, выработать формально-оперативные алгебраические умения и научиться применять их к решению математических и нематематических задач;
- изучить свойства и графики элементарных функций, научиться использовать функционально-графические представления для описания и анализа реальных зависимостей;
- развить пространственные представления и изобразительные умения, освоить основные факты и методы планиметрии, познакомиться с простейшими пространственными телами и их свойствами;
- получит представление о статистических закономерностях в реальном мире и о различных способах их изучения, об особенностях выводов и прогнозов, носящих вероятностный характер;
- развить логическое мышление и речь – умение логически обосновывать суждения, проводить несложные систематизации, приводить примеры и контрпримеры, использовать различные языки математики (словесный, символический, графический) для иллюстрации, интерпретации, аргументации и доказательства;
- сформировать представления об изучаемых понятиях и методах как важнейших средствах математического моделирования реальных процессов и явлений.

Геометрия – один из важнейших компонентов математического образования, необходимый для приобретения конкретных знаний о пространстве и практически значимых умений, формирование языка описания объектов окружающего мира, для развития пространственного воображения и интуиции, математической культуры, для эстетического воспитания учащихся. Изучение геометрии вносит вклад в развитие логического мышления, в формирование понятия доказательства.

Таким образом, в ходе освоения содержания курса «Геометрия» учащиеся получают возможность:

- развить представление о числе и роли вычислений в человеческой практике; сформировать практические навыки выполнения устных, письменных, инструментальных вычислений, развить вычислительную культуру;
- овладеть символическим языком алгебры, выработать формально-оперативные алгебраические умения и научиться применять их к решению математических и нематематических задач;
- изучить свойства и графики элементарных функций, научиться использовать функционально-графические представления для описания и анализа реальных зависимостей;

- развить пространственные представления и изобразительные умения, освоить основные факты и методы планиметрии, познакомиться с простейшими пространственными телами и их свойствами;
- получит представление о статистических закономерностях в реальном мире и о различных способах их изучения, об особенностях выводов и прогнозов, носящих вероятностный характер;
- развить логическое мышление и речь – умение логически обосновывать суждения, проводить несложные систематизации, приводить примеры и контрпримеры, использовать различные языки математики (словесный, символический, графический) для иллюстрации, интерпретации, аргументации и доказательства;
- сформировать представления об изучаемых понятиях и методах как важнейших средствах математического моделирования реальных процессов и явлений.

### **Место предмета в учебном плане**

Базисный учебный (образовательный) план на изучение математики в 10-11 классе отводится 414/276 часов, всего 69 недель, из них 35 недель в 10 классе и 34 недели в 11 классе.

Согласно Базисного учебного (образовательного) плана в 10-11 классах изучается предмет - «Математика» (включающий модули «Алгебра» и «Геометрия»)

Модуль «Алгебра и начала математического анализа 10 класс» -4 часа /2,5 часа, в неделю  
итого 140/86 часов за год

Модуль «Алгебра и начала математического анализа 11 класс» -4 часа/2,5 часа в неделю,  
итого 136/84 часов за год

Модуль «Геометрия 10 класс» -2 часа/1,5 часа в неделю, итого 70/54 часов за года

Модуль «Геометрия 11 класс» -2 часа/1,5 часа в неделю, итого 68/52 часов за года

Срок реализации программы 2 года.

### **Планируемые результаты освоения курса**

*Углублённый уровень/ базовый уровень*

Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики **выпускник научится**, а также **получит возможность научиться** для обеспечения успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук. Элементы теории множеств и математической логики — Свободно оперировать понятиями: множество, пустое, конечное и бесконечное множества, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств;

— применять числовые множества на координатной прямой: отрезок, интервал, полуинтервал, промежутки с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;

- проверять принадлежность элемента множеству;
- находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;
- задавать множества перечислением и характеристическим свойством;
- оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;
- проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений;
- оперировать понятием определения, основными видами определений и теорем;
- понимать суть косвенного доказательства;
- оперировать понятиями счётного и несчётного множества;
- применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств при решении задач.

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;
- проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов;
- использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов.

*Числа и выражения*

- Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени  $n$ , действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;
- понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционными системами записи чисел;
- переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую;
- доказывать и использовать признаки делимости, суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач;
- выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;
- сравнивать действительные числа разными способами;
- упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше второй;
- находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач;
- выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней;
- выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений;

- свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;
- понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;
- владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач;
- иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;
- свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;
- владеть формулой бинома Ньютона;
- применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД, Китайскую теорему об остатках, Малую теорему Ферма;
- применять при решении задач теоретико-числовые функции: число суммы делителей, функцию Эйлера;
- применять при решении задач цепные дроби, многочлены с действительными и целыми коэффициентами;
- владеть понятиями: приводимые и неприводимые многочлены; применять их при решении задач;
- применять при решении задач Основную теорему алгебры; простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

- выполнять и объяснять результаты сравнения результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближённых вычислений, используя разные способы сравнений;
- записывать, сравнивать, округлять числовые данные;
- использовать реальные величины в разных системах измерения;
- составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов.

### **Уравнения и неравенства**

- Свободно оперировать понятиями: уравнение; неравенство; равносильные уравнения и неравенства; уравнение, являющееся следствием другого уравнения; уравнения, равносильные на множестве; равносильные преобразования уравнений;
- решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения третьей и четвёртой степеней, дробно-рациональные и иррациональные;
- овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;
- применять теорему Безу к решению уравнений;
- применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй;
- понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;
- владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;

- использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;
  - решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;
  - владеть разными методами доказательства неравенств;
  - решать уравнения в целых числах;
  - изображать на плоскости множества, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;
  - свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений;
  - свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;
  - свободно решать системы линейных уравнений;
  - решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;
  - применять при решении задач неравенства Коши—Буняковского, Бернулли;
- В повседневной жизни и при изучении других предметов:*
- составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач из других учебных предметов;
  - выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем, при решении задач из других учебных предметов;
  - составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач из других учебных предметов;
  - составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты;
  - использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств.

### **Функции**

- Владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значения функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, чётная и нечётная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;
- владеть понятием: степенная функция; строить её график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;
- владеть понятиями: показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;
- владеть понятием: логарифмическая функция; строить её график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач;
- владеть понятием: тригонометрические функции; строить их графики

- и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач;
- владеть понятием: обратная функция; применять это понятие при решении задач;
- применять при решении задач свойства функций: чётность, периодичность, ограниченность;
- применять при решении задач преобразования графиков функций;
- владеть понятиями: числовые последовательности, арифметическая и геометрическая прогрессии;
- применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий;
- владеть понятием: асимптота; уметь его применять при решении задач;
- применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков.

***В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:***

- определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т. п.), интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;
- определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и т. п. (амплитуда, период и т. п.).

***Элементы математического анализа***

- Владеть понятием: бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач;
- применять для решения задач теорию пределов;
- владеть понятиями: бесконечно большие числовые последовательности и бесконечно малые числовые последовательности; уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности;
- владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции;
- вычислять производные элементарных функций и их комбинаций;
- исследовать функции на монотонность и экстремумы;
- строить графики и применять их к решению задач, в том числе с параметром;
- владеть понятием: касательная к графику функции; уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями: первообразная, определённый интеграл;
- применять теорему Ньютона—Лейбница и её следствия для решения задач;
- свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;
- свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования



на выпуклость;

— оперировать понятием первообразной для решения задач;

— овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона—Лейбница и его простейших применениях;

— оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;

— уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;

— уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;

— уметь выполнять приближённые вычисления (методы решения уравнений, вычисления определённого интеграла);

— уметь применять приложение производной и определённого интеграла к решению задач естествознания;

— владеть понятиями: вторая производная, выпуклость графика функции; уметь исследовать функцию на выпуклость.

*В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:*

— решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов, интерпретировать полученные результаты.

Комбинаторика, вероятность и статистика, логика и теория графов

— Оперировать основными описательными характеристиками числового набора; понятиями: генеральная совокупность и выборка;

— оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей; вычислять вероятности событий на основе подсчёта числа исходов;

— владеть основными понятиями комбинаторики и уметь применять их при решении задач;

— иметь представление об основах теории вероятностей;

— иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;

— иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;

— иметь представление о совместных распределениях случайных величин;

— понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;

— иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределённых случайных величин;

— иметь представление о корреляции случайных величин;

— иметь представление о центральной предельной теореме;

— иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;

— иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и её уровне значимости;

— иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;

— иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;

- владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о деревьях и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятием: связность; уметь применять компоненты связности при решении задач;
- уметь осуществлять пути по рёбрам, обходы рёбер и вершин графа;
- иметь представление об Эйлеровом и Гамильтоновом пути; иметь представление о трудности задачи нахождения Гамильтонова пути;
- владеть понятиями: конечные счётные множества; счётные множества; уметь применять их при решении задач;
- уметь применять метод математической индукции;
- уметь применять принцип Дирихле при решении задач.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

- вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;
- выбирать методы подходящего представления и обработки данных.

#### **Текстовые задачи**

- Решать разные задачи повышенной трудности;
- анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;
- строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи;
- решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;
- анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;
- переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

- решать практические задачи и задачи из других предметов.

#### **История и методы математики**

- Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки;
- понимать роль математики в развитии России;
- использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;
- применять основные методы решения математических задач;
- на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;
- применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач;

— пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов;

— применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики).

Аксиомы геометрии и их следствия.

Выпускник научится

Понимать аксиоматический способ построения геометрии, различать основные фигуры в пространстве, способы их обозначения, применять формулировки аксиом стереометрии их для решения простейших задач .

Соотносить плоские геометрические фигуры и трехмерные объекты с их описаниями, чертежами, изображениями;

Различать и анализировать взаимное расположение фигур;

Изображать геометрические фигуры и тела, выполнять чертеж по условию задачи;

Выпускник получит возможность научиться

Использовать аксиомы и следствия из них при решении задач логического характера.

Изображать точки, прямые и плоскости на проекционном чертеже при различном их взаимном расположении в пространстве.

Параллельность прямых и плоскостей.

Выпускник научится

Распознавать на чертежах и моделях пересекающиеся, параллельные прямые, пересекающие плоскость и параллельные ей; параллельные и пересекающиеся плоскости.

Решать геометрические задачи, опираясь на изученные свойства планиметрических и стереометрических фигур и отношений между ними, применяя алгебраический и геометрический аппарат;

Проводить доказательные рассуждения при решении задач, доказывать основные теоремы курса;

Вычислять линейные элементы и углы в пространственных конфигурациях,

Выпускник получит возможность научиться

Научится изображать пространственные фигуры на плоскости в параллельной проекции.

Перпендикулярность прямых и плоскостей.

Выпускник научится

Описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументируя свои

суждения.

Решать задачи на перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве, применять свойства перпендикулярных прямых и плоскостей,

Выпускник получит возможность научиться

Познакомится с понятием центрального проектирования и научится изображать пространственные фигуры на плоскости в центральной проекции.

Многогранники .

Выпускник научится

Строить развертку.

Применять понятие многогранные углы.

Решать задачи с выпуклыми многогранниками, теоремой Эйлера.

Применять понятия: усеченная пирамида, наклонная призма.

Видеть симметрии в призме и пирамиде. Применить знания о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная), приводить примеры симметрий в окружающем мире.

Решать стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов); использовать при решении планиметрические факты и методы.

Выпускник получит возможность научиться

Владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций.

Строить сечения многогранников; моделировать многогранники

Векторы в пространстве.

Выпускник научится

Использовать известные из курса планиметрии сведения о векторах и действиях над ними, выполнять сложение, вычитание, умножение вектора на число.

Определять координаты точки; проводить операции над векторами, вычислять длину и координаты вектора, угол между векторами

Выпускник получит возможность научиться

Решать задачи на разложение вектора по трем некопланарным векторам

Решать геометрические задачи методом координат.

Метод координат в пространстве.

*Выпускник научится:* Определять координаты точки; проводить операции над векторами, вычислять длину и координаты вектора, угол между векторами .

Использовать формулу расстояния от точки до плоскости.

Применять понятие компланарные векторы.

Раскладывать вектор по трем некопланарным векторам.

Выпускник получит возможность научиться

Решать геометрические задачи методом координат

Цилиндр, конус , шар.

*Выпускник научится:* Иметь представление о развертке цилиндра и конуса;

Владеть понятиями площадь поверхности цилиндра и конуса уметь применять их при решении задач.

*Выпускник получит возможность научиться*

Научится 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

Объемы тел.

*Выпускник научится*

Владеть понятиями объем, объемы многогранников, объемы тел вращения и применять их при решении задач.

*Выпускник получит возможность научиться*

Применять при решении задач формулы объема шара и его частей.

### **Содержание курса**

Углублённый уровень/базовый уровень

Элементы теории множеств и математической логики

Понятие множества. Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множества. Способы задания множеств.

Подмножество. Отношения принадлежности, включения, равенства. Операции над множествами, их иллюстрации с помощью кругов Эйлера.

Счётные и несчётные множества.

Истинные и ложные высказывания (утверждения), операции над высказываниями.

Кванторы существования и всеобщности. Алгебра высказываний.

Законы логики. Основные логические правила. Решение логических задач с использованием кругов Эйлера.

Умозаключения. Обоснование и доказательство в математике. Определения. Теоремы.

Виды доказательств. Математическая индукция.

Утверждения: обратное данному, противоположное, обратное противоположному.

Признак и свойство, необходимые и достаточные условия.

Числа и выражения

Множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел.

Множество комплексных чисел. Действия с комплексными числами.

Комплексно сопряжённые числа. Модуль и аргумент числа. Тригонометрическая форма комплексного числа.

Радианная мера угла. Тригонометрическая окружность. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Тригонометрические формулы приведения и сложения, формулы двойного и половинного угла. Преобразование

суммы и разности тригонометрических функций в произведение и обратные преобразования.

Степень с действительным показателем, свойства степени. Число  $e$ .

Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и натуральный логарифмы.

Тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных и иррациональных выражений.

### **Метод математической индукции.**

Основная теорема арифметики. Остатки и сравнения. Алгоритм

Евклида. Китайская теорема об остатках. Малая теорема Ферма.

Системы счисления, отличные от десятичных. Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа.

Основная теорема алгебры. Приводимые и неприводимые многочлены. Симметрические многочлены. Целочисленные и целозначные многочлены.

### **Уравнения и неравенства**

Уравнение, являющееся следствием другого уравнения; уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений.

Тригонометрические, показательные, логарифмические и иррациональные уравнения и неравенства. Типы уравнений. Решение уравнений и неравенств.

Метод интервалов для решения неравенств. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.

Системы тригонометрических, показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы тригонометрических, показательных, логарифмических и иррациональных неравенств.

Уравнения, системы уравнений с параметрами. Неравенства с параметрами.

Решение уравнений степени выше второй специальных видов. Формулы Виета. Теорема Безу. Диофантовы уравнения. Решение уравнений в комплексных числах. Неравенства о средних. Неравенство Бернулли.

### **Функции**

Функция и её свойства; нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность.

Наибольшее и наименьшее значения функции. Периодическая функция и её наименьший период. Чётные и нечётные функции. Функции «дробная часть числа»  $y = \{x\}$  и «целая часть числа»  $y = [x]$ . Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.

Тригонометрические функции числового аргумента  $y = \cos x$ ,  $y = \sin x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$ ,  $y = \operatorname{ctg} x$ .

Свойства и графики тригонометрических функций. Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики. Степенная, показательная, логарифмическая функции, их свойства и графики. Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, симметрия относительно координатных осей и начала координат.

### **Элементы математического анализа**

Бесконечно малые и бесконечно большие числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.

Понятие предела функции в точке. Понятие предела функции в бесконечности. Асимптоты графика функции. Непрерывность функции.

Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса для непрерывных функций.

Дифференцируемость функции. Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. Применение производной в физике. Производные элементарных функций. Правила дифференцирования.

Вторая производная, её геометрический и физический смысл.

Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значения с помощью производной.

Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении прикладных задач на максимум и минимум.

Первообразная. Неопределённый интеграл. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона—Лейбница. Определённый интеграл. Вычисление площадей плоских фигур и объёмов тел вращения с помощью интеграла. Дифференциальные уравнения первого и второго порядка.

### **Комбинаторика, вероятность и статистика, логика и теория графов**

---

Правило произведения в комбинаторике. Соединения без повторений. Сочетания и их свойства. Бином Ньютона. Соединения с повторениями. Вероятность события. Сумма вероятностей несовместных событий. Противоположные события. Условная вероятность. Независимые события. Произведение вероятностей независимых событий. Формула Бернулли. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей.

### **Геометрия**

Аксиомы стереометрии и их простейшие следствия.

Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии.

Параллельность прямых и плоскостей.

Параллельные прямые в пространстве. Скрещивающиеся прямые. Углы с сонаправленными

сторонами. Параллельные плоскости. Признак параллельности плоскостей. Свойства параллельных плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед. Задачи на построение сечений.

Перпендикулярность прямых и плоскостей.

Перпендикулярные прямые в пространстве. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Признак перпендикулярности двух плоскостей. Прямоугольный параллелепипед.

Многогранники.

Понятие многогранника. Призма. Площадь поверхности призмы. Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Площадь поверхности пирамиды. Симметрия в пространстве.

Понятие правильного многогранника. Элементы симметрии правильных многогранников. Координаты и векторы.

Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Простейшие задачи в координатах. Коллинеарные векторы. Компланарные векторы. Разложение по трем некопланарным векторам.

Формула расстояния между точками. Уравнения сферы и плоскости. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Связь между координатами векторов координатами точек.

***Метод координат в пространстве.***

Декартовы координаты в пространстве. Формула расстояния между точками. Уравнения сферы и плоскости. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Связь между координатами векторов координатами точек. Простейшие задачи в координатах.

Центральная, осевая, зеркальная симметрии. Параллельный перенос.

Тела и поверхности вращения.

Цилиндр и конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая

, развертка. Осевые сечения и сечения, параллельные основанию. Шар и сфера, и их сечения. Касательная плоскость к сфере. Сфера, вписанная в многогранник, сфера, описанная около многогранника.

Объемы тел и площади их поверхностей.

Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел. Формулы объема куба, параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объема шара и площади сферы.

**Примерная тематика проектных работ для 10-11 классов**

1. Возвратные уравнения. Уравнения, сводящиеся к квадратным и кубическим с помощью разнообразных замен переменных.
2. Дополнительные теоремы о целых и рациональных корнях многочленов с целыми коэффициентами и их применение к нахождению целых и рациональных корней многочленов с целыми коэффициентами.
3. Комплексные числа и тригонометрия. Доказательство тригонометрических тождеств и нахождение значений тригонометрических выражений с использованием формулы Эйлера.
4. Графики функций, содержащих модули. Построение графиков функций с модулями. Применение графиков к решению соответствующих уравнений и неравенств.
5. Уравнения и неравенства с модулями и параметрами. Понятие о плоском методе интервалов и его применение к решению уравнений и неравенств с модулями и параметрами.
6. Тригонометрические уравнения. Различные типы тригонометрических уравнений и методы их решения.
7. Обратные тригонометрические функции. Основные соотношения между аркусами. Решение уравнений, содержащих аркусы.
8. Выпуклые функции. Понятие выпуклой функции; достаточное условие выпуклости. Применение выпуклых функций для сравнения основных средних (среднее арифметическое, среднее геометрическое, среднее гармоническое, среднее квадратическое).
9. Геометрические вероятности. Решение задач на нахождение геометрических вероятностей.

**Ю. М. КОЛЯГИН, М. В. ТКАЧЁВА, Н. Е. ФЁДОРОВА, М. И. ШАБУНИН**



**«АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА»**

Углублённый уровень/ базовый уровень

4 ч в неделю, всего 276 ч/ 2,5 ч в неделю, всего 172 ч

Номер параграфа	Содержание материала	Количество Часов Углубл.	Количество Часов база	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<b>Глава I. Алгебра 7—9 классов (повторение)</b>		<b>4</b>	-	Строить отрицание предложенного высказывания.
12	Множества	2	-	Находить множество истинности предложения с переменной.
13	Логика	2	-	Понимать смысл записей, использующих кванторы общности и существования. Опровергать ложное утверждение, приводя контрпример. Использовать термины «необходимо» и «достаточно». Формулировать теорему, обратную данной, противоположную данной; теорему, противоположную обратной. Понимать, в чём состоит суть доказательства методом от противного
<b>Глава II. Делимость чисел</b>		<b>12</b>	-	Применять свойства суммы, разности и произведения чисел при решении задач. Находить остатки от деления различных числовых выражений (в частности, степеней) на натуральные числа. Доказывать свойства делимости на 3 и на 9. Демонстрировать применение признаков и свойств делимости при решении задач. Объяснять смысл понятия «сравнение» и теории сравнений.
1	Понятие делимости. Делимость суммы и произведения	2	-	Приводить примеры применения свойств сравнений при решении задач на делимость.
2	Деление с остатком	2	-	Использовать при решении задач изученные способы решения уравнений первой и второй степени с двумя неизвестными в целых числах
3	Признаки делимости	2	-	
4	Сравнения	2	-	
5	Решение уравнений в целых числах	2	-	
	Урок обобщения и систематизации знаний	1	-	
	Контрольная работа № 1	1	-	
<b>Глава III. Многочлены. Алгебраические уравнения</b>		<b>17</b>	-	Выполнять деление уголком (или по схеме Горнера) многочлена. Раскладывать многочлен на множители. Оценивать число корней целого алгебраического уравнения (не выше четвёртой степени). Определять кратность корней многочлена (не выше четвёртой степени). Использовать умение делить многочлены с остатком для выделения целой части алгебраической дроби.
1	Многочлены от одного переменного	2	-	
2	Схема Горнера	1	-	
3	Многочлен $P(x)$ и его корень. Теорема Безу	1	-	
4	Алгебраическое уравнение. Следствия из теоремы Безу	1	-	

Рабочая программа среднего общего образования  
по математике (базовый и профильный уровень)  
МАОУ «Школа - сад № 10»

5	Решение алгебраических уравнений разложением на множители	3	-	<p>Применять различные приёмы решения целых алгебраических уравнений (не выше четвёртой степени): подбор целых корней; разложение на множители (включая метод неопределённых коэффициентов); понижение степени; подстановка (замена переменной). Находить числовые промежутки, содержащие корни алгебраических уравнений.</p> <p>Сочетать точные и приближённые методы для решения вопросов о числе корней уравнения (на отрезке).</p> <p>Применять различные свойства решения систем уравнений, содержащих уравнения степени выше второй, для решения задач. Возводить двучлен в натуральную степень. Пользуясь треугольником Паскаля, находить биномиальные коэффициенты. Решать текстовые задачи с помощью составления уравнений, интерпретируя результат с учётом ограничений условия задачи</p>
6	Делимость двучленов $xm \pm am$ на $x \pm a$	-	-	
7	Симметрические многочлены	1	-	
8	Многочлены от нескольких переменных	1	-	
9	Формулы сокращённого умножения для старших степеней. Бином Ньютона	2	-	
10	Системы уравнений	3	-	
	Урок обобщения и систематизации знаний	1	-	
	Контрольная работа № 2	1	-	
<b>Степень с действительным показателем</b>		<b>11</b>	<b>11</b>	
1	Действительные числа	1	1	
2	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	2	2	
3	Арифметический корень натуральной степени	3	3	
4	Степень с рациональным и действительным показателями	3	3	
	Урок обобщения и систематизации знаний	1	1	
	Контрольная работа № 3		1	
<b>Глава V. Степенная функция</b>		<b>16</b>	<b>13</b>	
1	Степенная функция, её свойства и график	3	3	

Рабочая программа среднего общего образования  
по математике (базовый и профильный уровень)  
МАОУ «Школа - сад № 10»

2	Взаимно обратные функции. Сложная функция	3	2	описывать их свойства (монотонность, ограниченность, чётность, нечётность). Строить схематически график степенной функции в зависимости от принадлежности показателя степени (в аналитической записи рассматриваемой функции) к одному из рассматриваемых числовых множеств (при показателях, принадлежащих множеству целых чисел, при любых действительных показателях) и перечислять её свойства. Определять, является ли функция обратимой. Строить график сложной функции, дробно-рациональной функции элементарными методами. Приводить примеры степенных функций (заданных с помощью формулы или графика), обладающих заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств. Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций. Формулировать определения перечисленных свойств. Распознавать равносильные преобразования, преобразования, приводящие к уравнению следствию. Решать простейшие иррациональные уравнения, иррациональные неравенства и их системы. Распознавать графики и строить графики степенных функций, используя графопостроители, изучать свойства функций по их графикам. Формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих степенные функции, и проверять их.
3	Дробно-линейная функция	1	1	
4	Равносильные уравнения и неравенства	3	2	
5	Иррациональные уравнения	3	2	
6	Иррациональные неравенства	1	-	
	Урок обобщения и систематизации знаний	1	1	
	Контрольная работа № 4	1	1	
<b>Глава VI. Показательная функция</b>		<b>11</b>	<b>10</b>	По графикам показательной функции описывать её свойства (монотонность, ограниченность). Приводить примеры показательной функции (заданной с помощью формулы или графика), обладающей заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств.
1	Показательная функция, её свойства и график	2	2	
2	Показательные уравнения	3	2	
3	Показательные неравенства	2	2	

*Рабочая программа среднего общего образования  
по математике (базовый и профильный уровень)  
МАОУ «Школа - сад № 10»*

4	Системы показательных уравнений и неравенств	2	2	<p>Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций.</p> <p>Формулировать определения перечисленных свойств.</p> <p>Решать простейшие показательные уравнения, неравенства и их системы.</p> <p>Решать показательные уравнения методами разложения на множители, способом замены неизвестного, с использованием свойств функции, решать уравнения, сводящиеся к квадратным, иррациональным.</p> <p>Решать показательные уравнения, применяя различные методы.</p> <p>Распознавать графики и строить график показательной функции, используя графопостроители, изучать свойства функции по графикам</p> <p>Формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих показательную функцию, и проверять их.</p> <p>Выполнять преобразования графика показательной функции: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат (построение графиков с модулями, построение графика обратной функции).</p> <p>Применять свойства показательной функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности</p>
	Урок обобщения и систематизации знаний	1	1	
	Контрольная работа № 5	1	2	
<b>Глава VII. Логарифмическая функция</b>		<b>17</b>	<b>15</b>	<p>Выполнять простейшие преобразования логарифмических выражений с использованием свойств логарифмов, с помощью формул перехода.</p> <p>По графику логарифмической функции описывать её свойства (монотонность, ограниченность).</p> <p>Приводить примеры логарифмической функции (заданной с помощью формулы или графика), обладающей заданными свойствами (например, ограниченности).</p> <p>Разъяснять смысл перечисленных свойств.</p> <p>Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций.</p> <p>Формулировать определения перечисленных свойств.</p>
1	Логарифмы	2	2	
2	Свойства логарифмов	2	2	
3	Десятичные и натуральные логарифмы. Формула перехода	3	2	
4	Логарифмическая функция, её свойства и график	2	2	
5	Логарифмические уравнения	3	2	
6	Логарифмические неравенства	3	2	
	Урок обобщения и систематизации знаний	1	2	

Рабочая программа среднего общего образования  
по математике (базовый и профильный уровень)  
МАОУ «Школа - сад № 10»

	Контрольная работа № 6	1	1	Решать простейшие логарифмические уравнения, логарифмические неравенства и их системы. Решать логарифмические уравнения различными методами. Распознавать графики и строить график логарифмической функции, используя графопостроители, изучать свойства функции по графикам, формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих логарифмическую функцию, и проверять их. Выполнять преобразования графика логарифмической функции: параллельный перенос, растяжение(сжатие) вдоль оси ординат (построение графиков с модулями, построение графика обратной функции). Применять свойства логарифмической функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности
<b>Глава VIII. Тригонометрические формулы</b>		<b>24</b>	<b>20</b>	Применять при преобразованиях и вычислениях формулы связи тригонометрических функций углов $\alpha$ и $-\alpha$ , формулы сложения, формулы двойных и половинных углов, формулы приведения, формулы суммы и разности синусов, суммы и разности косинусов, произведения синусов и косинусов. Доказывать тождества, применяя различные методы, используя все изученные формулы. Применять все изученные свойства и формулы при решении прикладных задач и задач повышенной сложности
1	Радианная мера угла	1	1	
2	Поворот точки вокруг начала координат	2	2	
3	Определение синуса, косинуса и тангенса угла	2	2	
4	Знаки синуса, косинуса и тангенса	1	1	
5	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла	2	2	
6	Тригонометрические тождества	3	2	
7	Синус, косинус и тангенс углов $\alpha$ и $-\alpha$	1	1	
8	Формулы сложения	3	2	
9	Синус, косинус и тангенс двойного угла	1	1	
10	Синус, косинус и тангенс половинного угла	1	1	
11	Формулы приведения	2	2	

Рабочая программа среднего общего образования  
по математике (базовый и профильный уровень)  
МАОУ «Школа - сад № 10»

12	Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов	2	1	
13	Произведение синусов и косинусов	1	-	
	Урок обобщения и систематизации знаний	1	1	
	Контрольная работа № 7	1	1	
<b>Глава IX. Тригонометрические уравнения</b>		<b>21</b>	<b>15</b>	Находить арксинус, арккосинус, арктангенс действительного числа, грамотно формулируя определение. Применять свойства арксинуса, арккосинуса, арктангенса числа. Применять формулы для нахождения корней уравнений $\cos x = a$ , $\sin x = a$ , $\operatorname{tg} x = a$ . Решать тригонометрические уравнения: линейные относительно синуса, косинуса, тангенса угла (числа), сводящиеся к квадратными другим алгебраическим уравнениям после замены неизвестного, сводящиеся к простейшим тригонометрическим уравнениям после разложения на множители. Решать однородные (первой и второй степени) уравнения относительно синуса и косинуса, а также сводящиеся к однородным уравнениям. Использовать метод вспомогательного угла. Применять метод предварительной оценки левой и правой частей уравнения. Уметь применять несколько методов при решении уравнения. несложные системы тригонометрических уравнений. Решать тригонометрические неравенства с помощью единичной окружности. Применять все изученные свойства и способы решения тригонометрических уравнений и неравенств при решении прикладных задач повышенной сложности
1	Уравнение $\cos x = a$	3	3	
2	Уравнение $\sin x = a$	3	3	
3	Уравнение $\operatorname{tg} x = a$	2	2	
4	Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим. Однородные уравнения	4	3	
5	Методы замены неизвестного и разложения на множители. Метод оценки левой и правой частей тригонометрического уравнения	3	2	
6	Системы тригонометрических уравнений	2	-	
7	Тригонометрические неравенства	2	-	
	Урок обобщения и систематизации знаний	1	1	
	<b>Контрольная работа № 8</b>	1	1	
<b>Итоговое повторение</b>		<b>3</b>	<b>1</b>	
				<b>11 класс</b>
Номер параграфа	Содержание материала	Количество часов		Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)

<b>Глава I. Тригонометрические функции</b>		<b>19</b>	<b>18</b>	По графикам функций описывать их свойства (монотонность, ограниченность, чётность, нечётность, периодичность). Приводить примеры функций (заданных с помощью формулы или графика), обладающих заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств. Изображать графики сложных функций с помощью графопостроителей, описывать их свойства. Решать простейшие тригонометрические неравенства, используя график функции. Распознавать графики тригонометрических функций, графики обратных тригонометрических функций. Применять и доказывать свойства обратных тригонометрических функций. Строить графики элементарных функций, используя графопостроители, изучать свойства элементарных функций по их графикам, формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих элементарные функции, и проверять их. Выполнять преобразования графиков элементарных функций: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат. Применять другие элементарные способы построения графиков.
1	Область определения и множество значений тригонометрических функций	2	2	
2	Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций	3	3	
3	Свойство функции $y = \cos x$ и её график	3	3	
4	Свойство функции $y = \sin x$ и её график	3	3	
5	Свойства и графики функций $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$	2	3	
6	Обратные тригонометрические функции	3	1	
	Урок обобщения и систематизации знаний	2	2	
	Контрольная работа № 1	1	1	
<b>Глава II. Производная и её геометрический смысл</b>		<b>22</b>	<b>18</b>	
1	Предел последовательности	3	1	
2	Предел функции	2	-	
3	Непрерывность функции	1	1	
4	Определение производной	2	0	
5	Правила дифференцирования	3	3	
6	Производная степенной функции	2	2	
7	Производная элементарных функций	3	3	

Рабочая программа среднего общего образования  
по математике (базовый и профильный уровень)  
МАОУ «Школа - сад № 10»

8	Геометрический смысл производной	3	3	<p>Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций. Находить производные элементарных функций. Находить производные суммы, произведения и частного двух функций, производную сложной функции <math>y = f(kx + b)</math>.</p> <p>Объяснять и иллюстрировать понятие предела последовательности. Приводить примеры последовательностей, имеющих предел и не имеющих предела. Пользоваться теоремой о пределе монотонной ограниченной последовательности.</p> <p>Выводить формулы длины окружности и площади круга.</p> <p>Объяснять и иллюстрировать понятие предела функции в точке. Приводить примеры функций, не имеющих предела в некоторой точке.</p> <p>Вычислять пределы функций.</p> <p>Анализировать поведение функций на различных участках области определения. Находить асимптоты.</p> <p>Вычислять приращение функции в точке. Составлять и исследовать разностное отношение.</p> <p>Находить предел разностного отношения. Вычислять значение производной функции в точке (по определению).</p> <p>Находить угловой коэффициент касательной к графику функции в точке с заданной абсциссой.</p> <p>Записывать уравнение касательной к графику функции, заданной в точке.</p> <p>Находить производную сложной функции, обратной функции.</p> <p>Применять понятие производной при решении задач.</p>
	Урок обобщения и систематизации знаний	2	2	
	Контрольная работа № 2	1	1	
<b>Глава III. Применение производной к исследованию функций</b>		<b>16</b>	<b>13</b>	<p>Находить вторую производную и ускорение процесса, описываемого с помощью формулы.</p> <p>Находить промежутки возрастания и убывания функции.</p>
1	Возрастание и убывание функции	2	2	



*Рабочая программа среднего общего образования  
по математике (базовый и профильный уровень)  
МАОУ «Школа - сад № 10»*

2	Экстремумы функции	2	2	Доказывать, что заданная функция возрастает (убывает) на указанном промежутке. Находить точки минимума и максимума функции. Находить наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Находить наибольшее и наименьшее значения функции. Исследовать функцию с помощью производной и строить её график. Применять производную при решении текстовых, геометрических, физических и других задач
3	Наибольшее и наименьшее значения функции	3	3	
4	Производная второго порядка, выпуклость и точки перегиба	2	1	
5	Построение графиков функций	4	2	
6	Урок обобщения и систематизации знаний	2	2	
7	Контрольная работа № 3	1	1	
<b>Глава IV. Первообразная и интеграл</b>		<b>15</b>	<b>10</b>	
1	Первообразная	2	2	
2	Правила нахождения первообразных	2	2	
3	Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление	3	2	
4	Вычисление площадей фигур с помощью интегралов	3	-	
5	Применение интегралов для решения физических задач	1	1	
6	Простейшие дифференциальные уравнения	1	-	
	Урок обобщения и систематизации знаний	2	2	
	Контрольная работа № 4	1	1	
<b>Глава V. Комбинаторика</b>		<b>13</b>	<b>9</b>	Применять при решении задач метод математической индукции. Применять правило произведения при выводе формулы числа перестановок. Создавать математические модели для решения комбинаторных задач с помощью
1	Математическая индукция	2	-	
2	Правило произведения. Размещения с повторениями	2	1	

*Рабочая программа среднего общего образования  
по математике (базовый и профильный уровень)  
МАОУ «Школа - сад № 10»*

3	Перестановки	2	2	подсчёта числа размещений, перестановок и сочетаний. Находить число перестановок с повторениями. Решать комбинаторные задачи, сводящиеся к подсчёту числа сочетаний с повторениями. Применять формулу бинома Ньютона. При возведении бинома в натуральную степень находить биномиальные коэффициенты при помощи треугольника Паскаля
4	Размещения без повторений	1	1	
5	Сочетания без повторений и бином Ньютона	3	3	
6	Сочетания с повторениями	1	-	
	Урок обобщения и систематизации знаний	1	1	
	Контрольная работа № 5	1	1	
<b>Глава VI. Элементы теории вероятностей</b>		<b>11</b>	<b>7</b>	Приводить примеры случайных, достоверных и невозможных событий. Знать определения суммы и произведения событий. Знать определение вероятности события в классическом понимании. Приводить примеры несовместных событий. Находить вероятность суммы несовместных событий. Находить вероятность суммы произвольных событий. Иметь представление об условной вероятности событий. Знать строгое определение независимости двух событий. Вычислять вероятность получения конкретного числа успехов в испытаниях Бернулли
1	Вероятность события	2	2	
2	Сложение вероятностей	2	2	
3	Условная вероятность. Независимость событий	1	-	
4	Вероятность произведения независимых событий	3	1	
5	Формула Бернулли	1	-	
	Урок обобщения и систематизации знаний	1	1	
	Контрольная работа № 6	1	1	
<b>Глава VII. Комплексные числа</b>		<b>14</b>		Выполнять вычисления с комплексными числами: сложение, вычитание, умножение, деление. Изображать комплексные числа точками на комплексной плоскости. Интерпретировать на комплексной плоскости сложение и вычитание комплексных чисел. Находить корни квадратных уравнений с действительными коэффициентами. Применять различные формы записи комплексных чисел: алгебраическую, тригонометрическую и показательную. Выполнять действия с комплексными числами: сложение, вычитание, умножение, деление, возведение в натуральную степень, извлечение корня степени $n$ , выбирая
	Определение комплексных чисел. Сложение и умножение комплексных чисел	2	-	
	Комплексно сопряжённые числа. Модуль комплексного числа. Операции вычитания и деления	3	-	
	Геометрическая интерпретация комплексного числа	2	-	
	Тригонометрическая форма комплексного числа	1	-	

Рабочая программа среднего общего образования  
по математике (базовый и профильный уровень)  
МАОУ «Школа - сад № 10»

Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Формула Муавра	2	-	подходящую форму записи комплексных чисел. Переходить от алгебраической записи комплексного числа к тригонометрической и к показательной, от тригонометрической и показательной формы к алгебраической.
Квадратное уравнение с комплексным неизвестным	1	-	
Извлечение корня из комплексного числа. Алгебраические уравнения	1	-	
Урок обобщения и систематизации знаний	1	-	
Контрольная работа № 7	1	-	
<b>Итоговое повторение</b>	<b>26</b>	<b>10</b>	

Л.С. Атанасян, В.Ф.Бутузов, С.Б. Кадомцев, Л.С. Киселева, Э.Г. Поздняк  
**«Геометрия , 10-11 классы»**  
Углубленный уровень (2 часа), 138 часов  
Базовый уровень (1,5 часа), 104 часа

Номер пара-графа	Содержание материала	Количество Часов углуб.	Количество Часов база	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<b>10 класс</b>				
<b>Глава VIII. Некоторые сведения из планиметрии</b>		<b>12</b>	-	Формулировать и доказывать теоремы об угле между касательной и хордой, об отрезках пересекающихся хорд, о квадрате касательной; выводить формулы для вычисления углов между двумя пересекающимися хордами, между двумя секущими, проведенными из одной точки; формулировать и доказывать утверждения о свойствах и признаках вписанного и описанного четырехугольников; решать задачи с использованием изученных теорем и формул.
1	Углы и отрезки, связанные с окружностью	4	-	
2	Решение треугольников	4	-	Выводить формулы, выражающие медиану и биссектрису треугольника через его стороны, а также различные формулы площади треугольника; Формулировать и доказывать утверждения об окружности и прямой

Рабочая программа среднего общего образования  
по математике (базовый и профильный уровень)  
МАОУ «Школа - сад № 10»

				Эйлера; решать задачи, используя выведенные формулы
3	Теорема Менелая и Чебы	2	-	Формулировать и доказывать теоремы Менелая и Чебы и использовать их при решении задач
4	Эллипс, гипербола и парабола	2	-	Формулировать определения эллипса, гиперболы и параболы, выводить их канонические уравнения и изображать эти кривые на рисунке
<b>Введение</b>		<b>3</b>	<b>3</b>	Перечислять основные фигуры в пространстве(точка, прямая, плоскость), формулировать три аксиомы об их взаимном расположении и иллюстрировать эти аксиомы примерами из окружающей обстановки.
1 2	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии	1	1	
3	Некоторые следствия из аксиом	2	2	Формулировать и доказывать теорему о плоскости, проходящей через прямую и не лежащую на ней точку, и теорему о плоскости, проходящей через две пересекающиеся прямые
<b>Глава I. Параллельность прямых и плоскостей</b>		<b>16</b>	<b>16</b>	Формулировать определение параллельных прямых в пространстве, формулировать и доказывать теоремы о параллельных прямых; объяснять, какие возможны случаи взаимного расположения прямой и плоскости в пространстве, и приводить иллюстрирующие примеры из окружающей обстановки; формулировать определение параллельных прямой и плоскости, формулировать и доказывать утверждения о параллельности прямой и плоскости (свойства и признак); решать задачи на вычисление и доказательство, связанные со взаимным расположением двух прямых и углом между ними.
	<b>Параллельность прямых и плоскостей</b>	4	4	
4	Параллельные прямые в пространстве			
5	Параллельность трех прямых			
6	Параллельность прямой и плоскости			
	<b>.Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми.</b>	4	4	Объяснять, какие возможны случаи взаимного расположения двух прямых в пространстве, и приводить иллюстрирующие примеры; формулировать определение скрещивающихся прямых, формулировать и доказывать теорему, выражающую признак скрещивающихся прямых, и теорему о плоскости проходящей через одну из скрещивающихся прямых и параллельной другой прямой; объяснять, какие два луча называются сонаправленными, формулировать и доказывать теорему об углах с
7	Скрещивающиеся прямые			
8	Углы с сонаправленными сторонами			
9	Угол между прямыми			

*Рабочая программа среднего общего образования  
по математике (базовый и профильный уровень)  
МАОУ «Школа - сад № 10»*

				сонаправленными сторонами; объяснять, что называется углом между пересекающимися прямыми и углом между скрещивающимися прямыми; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные со взаимным расположением двух прямых и углом между ними.
	Контрольная работа №1(20 мин)	1		
	<b>Параллельность плоскостей</b>	2	2	Формулировать определение параллельных плоскостей, формулировать и доказывать утверждения о признаке и свойствах параллельных плоскостей, использовать эти утверждения при решении задач
10	Параллельные плоскости			
11	Свойства параллельных плоскостей			
	<b>П4. Тетраэдр и параллелепипед</b>	4	4	Объяснять, какая фигура называется тетраэдром и какая параллелепипедом, показывать на чертежах и моделях их элементы, изображать эти фигуры на рисунках, иллюстрировать с их помощью различные случаи взаимного расположения прямых и плоскостей в пространстве; формулировать и доказывать утверждения о свойствах параллелепипеда; объяснять, что называется сечением тетраэдра (параллелепипеда), Решать задачи на построение сечений тетраэдра и параллелепипеда на чертеже
12	Тетраэдр			
13	Параллелепипед			
14	Задачи на построение сечений			
	Контрольная работа №2	1	1	
	Зачет №1	1	1	
<b>Глава II. Перпендикулярность прямых и плоскостей</b>		<b>17</b>	<b>17</b>	Формулировать определение перпендикулярных прямых в пространстве; формулировать и доказывать лемму о перпендикулярности двух параллельных прямых к третьей прямой, перпендикулярной к плоскости, и приводить иллюстрирующие примеры из окружающей обстановки; формулировать и доказывать теоремы (прямую и обратную) о связи между параллельностью прямых и их
	<b>П1.Перпендикулярность прямой и плоскости</b>	5	5	
15	Перпендикулярные прямые в пространстве			
16	Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости			
17	Признак перпендикулярности прямой и плоскости			

Рабочая программа среднего общего образования  
по математике (базовый и профильный уровень)  
МАОУ «Школа - сад № 10»

18	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости			перпендикулярностью к плоскости, теорему, выражающую признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорему о существовании и единственности прямой, проходящей через данную точку и перпендикулярной к данной плоскости; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с перпендикулярностью прямой и плоскости.
	<b>Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью.</b>	6	6	Объяснять, что такое перпендикуляр и наклонная к плоскости, что называется проекцией наклонной, что называется расстоянием: от точки до плоскости, между параллельными плоскостями, между параллельными прямой и плоскостью, между скрещивающимися прямыми; формулировать и доказывать теорему о трех перпендикулярах и применять ее при решении задач; объяснять, что такое ортогональная проекция точки (фигуры) на плоскость, и доказывать, что проекцией прямой на плоскость, не перпендикулярную к этой прямой, является прямая; объяснять, что называется углом между прямой и плоскостью и каким свойством он обладает; объяснять, что такое центральная проекция точки (фигуры) на плоскости
19	Расстояние от точки до плоскости			
20	Теорема о трех перпендикулярах			
21	Угол между прямой и плоскостью			
	<b>Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей</b>	4	4	Объяснять, какая фигура называется двугранным углом и как он измеряется; доказывать, что все линейные углы двугранного угла равны друг другу; объяснять, что такое угол между пересекающимися плоскостями и в каких пределах
22	Двугранный угол			
23	Признак перпендикулярности двух плоскостей			
24	Прямоугольный параллелепипед			
25	Трехгранный угол			

Рабочая программа среднего общего образования  
по математике (базовый и профильный уровень)  
МАОУ «Школа - сад № 10»

26	Многогранный угол			он изменяется; формулировать определение взаимно перпендикулярных плоскостей, формулировать и доказывать теорему о признаке перпендикулярности двух плоскостей; объяснять, какой параллелепипед называется прямоугольным, формулировать и доказывать утверждения его свойствах; решать задачи на вычисление доказательства с использованием теоремы перпендикулярности прямых и плоскостей, а также задачи на построение сечений прямоугольного параллелепипеда на чертеже
				Использовать компьютерные программы при изучении вопросов, связанных со взаимным расположением прямых и плоскостей в пространстве
	Контрольная работа №3	1	1	
	Зачет №2	1	1	
<b>Глава III. Многогранники</b>		<b>14</b>	<b>12</b>	Объяснять, какая фигура называется многогранником и как называются его элементы, какой многогранник называется выпуклым, приводить примеры многогранников; объяснять, что такое геометрическое тело; формулировать и доказывать теорему Эйлера для выпуклых многогранников; объяснять, какой многогранник называется призмой и как называются её элементы, какая призма называется прямой, наклонной, правильной, изображать призмы на рисунке; объяснять, что называется площадью полной (боковой) поверхности призмы, и доказывать теорему о площади боковой поверхности прямой призмы; выводить формулу площади ортогональной проекции многоугольника и доказывать пространственную теорему Пифагора; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с призмой
	<b>III. Понятие многогранника. Призма.</b>	3	3	
27	Понятие многогранника			
28	Геометрическое тело			
29	Теорема Эйлера			
30	Призма			
31	Пространственная теорема Пифагора			
	<b>Пирамида</b>			

Рабочая программа среднего общего образования  
по математике (базовый и профильный уровень)  
МАОУ «Школа - сад № 10»

32	Пирамида	4	3	Объяснять, какой многогранник называется пирамидой и как называются её элементы, что называется площадью полной (боковой) поверхности пирамиды; объяснять, какая пирамида называется правильной, доказывать утверждение о свойствах её боковых рёбер и боковых граней и теорему о площади боковой поверхности правильной пирамиды; объяснять, какой многогранник называется усечённой пирамидой и как называются её элементы, доказывать теорему о площади боковой поверхности правильной усечённой пирамиды; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с пирамидами, а также задачи на построение сечений пирамид на чертеже
33	Правильная пирамида			
34	Усеченная пирамида			
	<b>П3.Правильные многогранники</b>			Объяснять, какие точки называются симметричными относительно точки (прямой, плоскости), что такое центр (ось, плоскость) симметрии фигуры, приводить примеры фигур, обладающих элементами симметрии, а также примеры симметрии в архитектуре, технике, природе; объяснять, какой многогранник называется правильным, доказывать, что не существует правильного многогранника, гранями которого являются правильные $n$ -угольники при $n \geq 6$ ; объяснять, какие существуют виды правильных многогранников и какими элементами симметрии они обладают
35	Симметрия в пространстве	5	4	
36	Понятие правильного многогранника			
37	Элементы симметрии правильных многогранников			
	Контрольная работа №4	1	1	
	Зачет №3	1	1	
<b>Заключительное повторение курса геометрии 10 класс</b>		<b>6</b>	<b>3</b>	
Номер параграфа	Содержание материала	Количество Часов Углуб.	Количество Часов база	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)



				<b>11 класс</b>
<b>Глава VI. Цилиндр, конус и шар</b>		16	13	Объяснять, что такое цилиндрическая поверхность, её образующие и ось, какое тело называется цилиндром и как называются его элементы, как получить цилиндр путём вращения прямоугольника; изображать цилиндр и его сечения плоскостью, проходящей через ось, и плоскостью, перпендикулярной к оси; объяснять, что принимается за площадь боковой поверхности цилиндра, и выводить формулы для вычисления боковой и полной поверхностей цилиндра; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с цилиндром
	<b>§ 1 Цилиндр</b>	3	3	
59	Понятие цилиндра			
60	Площадь поверхности цилиндра			
<b>§ 2 Конус</b>		4	3	Объяснять, что такое коническая поверхность, её образующие, вершина и ось, какое тело называется конусом и как называются его элементы, как получить конус путём вращения прямоугольного треугольника, изображать конус и его сечения плоскостью, проходящей через ось, и плоскостью, перпендикулярной к оси; объяснять, что принимается за площадь боковой поверхности конуса, и выводить формулы для вычисления площадей боковой и полной поверхностей конуса; объяснять, какое тело называется усечённым конусом и как его получить путём вращения прямоугольной трапеции, выводить формулу для вычисления площади боковой поверхности усечённого конуса; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с конусом и усечённым конусом
61	Понятие конуса			
62	Площадь поверхности конуса			
63	Усечённый конус			
<b>§ 3 Сфера</b>				Формулировать определения сферы и шара, их
64	Сфера и шар			

Рабочая программа среднего общего образования  
по математике (базовый и профильный уровень)  
МАОУ «Школа - сад № 10»

66	Взаимное расположение сферы и плоскости	7	5	центра, радиуса, диаметра; исследовать взаимное расположение сферы и плоскости, формулировать определение касательной плоскости к сфере, формулировать и доказывать теоремы о свойстве и признаке касательной плоскости; объяснять, что принимается за площадь сферы и как она выражается через радиус сферы; исследовать взаимное расположение сферы и прямой; объяснять, какая сфера называется вписанной в цилиндрическую (коническую) поверхность и какие кривые получаются в сечениях цилиндрической и конической поверхностей различными плоскостями; решать задачи, в которых фигурируют комбинации многогранников и тел вращения
67	Касательная плоскость к сфере			
68	Площадь сферы			
69	Взаимное расположение сферы и прямой			
70	Сфера, вписанная в цилиндрическую поверхность			
71	Сфера, вписанная в коническую поверхность			
72	Сечения цилиндрической поверхности			
73	Сечения конической поверхности			Использовать компьютерные программы при изучении поверхностей и тел вращения
	Контрольная работа № 5	1	1	
	Зачёт № 4	1	1	
<b>Глава VII. Объёмы тел</b>		<b>17</b>	<b>15</b>	
	<b>§1 Объём прямоугольного параллелепипеда</b>	2	2	Объяснять, как измеряются объёмы тел, проводя аналогию с измерением площадей многоугольников; формулировать основные свойства объёмов и выводить с их помощью формулу объёма прямоугольного параллелепипеда
74	Понятие объёма			
75	Объём прямоугольного параллелепипеда			
	<b>§2 Объёмы прямой призмы и цилиндра</b>	3	3	Формулировать и доказывать теоремы об объёме прямой призмы и объёме цилиндра; решать задачи, связанные с вычислением объёмов этих тел
76	Объём прямой призмы			
77	Объём цилиндра			
	<b>§3 Объёмы наклонной призмы, пирамиды и конуса</b>	5	4	Выводить интегральную формулу для вычисления объёмов тел и доказывать с её помощью теоремы об объёме наклонной призмы, об объёме пирамиды, об объёме конуса; выводить формулы для вычисления объёмов усечённой пирамиды и усечённого конуса; решать задачи, связанные с вычислением объёмов этих тел
78	Вычисление объёмов тел с помощью интеграла			
79	Объём наклонной призмы			
80	призмы Объём пирамиды			
81	Объём конуса			
	<b>§4 Объём шара и площадь сферы</b>			

*Рабочая программа среднего общего образования  
по математике (базовый и профильный уровень)  
МАОУ «Школа - сад № 10»*

82	Объём шара	5	4	Формулировать и доказывать теорему об объёме шара и с её помощью выводить формулу площади сферы; выводить формулу для вычисления объёмов шарового сегмента и шарового сектора; решать задачи с применением формул объёмов различных тел
83	Объёмы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора			
84	Площадь сферы			
	Контрольная работа № 6	1	1	
	Зачет №5	1	1	
<b>Глава IV. Векторы в пространстве</b>		<b>6</b>	<b>6</b>	
	<b>§ 1 Понятие вектора в пространстве</b>	1	1	Формулировать определение вектора, его длины, коллинеарных и равных векторов, приводить примеры физических векторных величин
38	Понятие вектора			
39	Равенство векторов			
	<b>§2 Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число</b>	2	2	Объяснять, как вводятся действия сложения векторов, вычитания векторов и умножения вектора на число, какими свойствами они обладают, что такое правило треугольника, правило параллелограмма и правило многоугольника сложения векторов; решать задачи, связанные с действиями над векторами
40	Сложение и вычитание векторов			
41	Сумма нескольких векторов			
42	Умножение вектора на число			
	<b>§ 3Компланарные векторы</b>	2	2	Объяснять, какие векторы называются компланарными; формулировать и доказывать утверждение о признаке компланарности трёх векторов; объяснять, в чём состоит правило параллелепипеда сложения трёх некомпланарных векторов; формулировать и доказывать теорему о разложении любого вектора по трём данным некомпланарным векторам; применять векторы при решении геометрических задач
43	Компланарные векторы			
44	Правило параллелепипеда			
45	Разложение вектора по трём			
	Зачет №6	1	1	
<b>Глава V. Метод координат в пространстве. Движения</b>		<b>15</b>	<b>11</b>	
	<b>§ 1Координаты точки и координаты вектора</b>	4	3	Объяснять, как вводится прямоугольная система координат в пространстве, как определяются координаты точки и как они называются, как определяются координаты вектора; формулировать и
46	Прямоугольная система координат в пространстве			
47	Координаты вектора			

*Рабочая программа среднего общего образования  
по математике (базовый и профильный уровень)  
МАОУ «Школа - сад № 10»*

48	Связь между координатами векторов векторов и координатами точек			доказывать утверждения: о координатах суммы и разности двух векторов, о координатах произведения вектора на число, о связи между координатами вектора и координатами его конца и начала; выводить и использовать при решении задач формулы координат середины отрезка, длины вектора и расстояния между двумя точками; выводить уравнение сферы данного радиуса с центром в данной точке
49	Простейшие задачи в координатах			
65	Уравнение сферы			
	<b>§ 2 Скалярное произведение векторов</b>	6	4	Объяснять, как определяется угол между векторами; формулировать определение скалярного произведения векторов; формулировать и доказывать утверждения о его свойствах; объяснять, как вычислить угол между двумя прямыми, а также угол между прямой и плоскостью, используя выражение скалярного произведения ординаты; выводить уравнение плоскости, проходящей через данную точку и перпендикулярной к данному вектору и формулу расстояния от точки до плоскости; применять векторно-координатный метод при решении геометрических задач
50	Угол между векторами			
51	Скалярное произведение векторов			
52	Вычисление углов между прямыми и плоскостями			
53	Уравнение плоскости			
	<b>§ 3 Движения</b>	3	2	Объяснять, что такое отображение пространства на себя и в каком случае оно называется движением пространства; объяснять, что такое центральная симметрия, осевая симметрия, зеркальная симметрия и параллельный перенос, обосновывать утверждения о том, что эти отображения пространства на себя являются движениями; объяснять, что такое центральное подобие (гомотетия) и преобразование подобия, как с помощью преобразования подобия вводится понятие подобных фигур в пространстве; применять движения и преобразования подобия при решении геометрических задач
54	Центральная симметрия			
55	Осевая симметрия			
56	Зеркальная симметрия			
57	Параллельный перенос			
58	Преобразование подобия			
	Контрольная работа № 7	1	1	
	Зачёт № 7	1	1	

<b>Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации по геометрии</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	
--	-----------	----------	--

### Примечание

- 1) При решении задач, связанных с сечением тетраэдра некоторой плоскостью, часто оказывается полезной теорема Менелая. Поэтому изучение п.14 учебника «Задачи на построение сечений» целесообразно совместить с изучением теорем Менелая и Чевых (пп. 95 и 96).
- 2) В п. 58 введено понятие центрального подобия в пространстве. Рассмотрение этого понятия можно совместить с изучением п. 94, где с помощью центрального подобия (на плоскости) решена задача, где с помощью центрального подобия (на плоскости) решена задача о прямой и окружности Эйлера для треугольника. Целесообразно начать с изучения п. 94, затем перейти к п. 58, а при рассмотрении вопросов, связанных со сферой (пп. 64-69), решить красивые задачи решаются на основе первой, и при этом эффективно используется центральное подобие.
- 3) В пп. 72 и 73 учебника рассматриваются сечения цилиндрической и конической поверхностью. При этом используются свойства эллипса, гиперболы и параболы, которые описаны в пп. 97-99. Поэтому перед изучением пп. 72 и 73 следует ознакомиться с содержанием пп. 97-99.  
Другие теоремы и формулы, включенные в главу «Некоторые сведения из планиметрии», могут быть изучены по мере надобности при рассмотрении тех или иных вопросов стереометрии. Так, пп. 85-89, в которых рассматриваются углы и отрезки, связанные с окружностью, а также вписанные и описанные четырехугольники, целесообразно рассмотреть в связи с темой «Сфера и шары», а пп. 90-94, относящиеся к треугольнику, - в связи с темой «Многогранники».  
УМК Ю. М. Колягина и др.

### **Описание учебно-методического и материально-технического обеспечения рабочей программы**

1. Колягин Ю. М., Ткачёва М. В., Шабунин М. И. и др. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Базовый и углублённый уровни
2. Колягин Ю. М., Ткачёва М. В., Шабунин М. И. и др. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Базовый и углублённый уровни
3. Шабунин М. И., Ткачёва М. В., Фёдорова Н. Е. и др. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 10 класс. Углублённый уровень
4. Ткачёва М. В., Фёдорова Н. Е. Алгебра и начала математического анализа. Тематические тесты. 10 класс. Базовый и углублённый уровни
5. Фёдорова Н. Е., Ткачёва М. В. Алгебра и начала математического анализа. Методические рекомендации. 10 класс

6. Шабунин М. И., Ткачёва М. В., Фёдорова Н. Е. и др. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 11 класс. Углублённый уровень
7. Ткачёва М. В. Алгебра и начала математического анализа. Тематические тесты. 11 класс. Базовый и углублённый уровни
8. Фёдорова Н. Е., Ткачёва М. В. Алгебра и начала математического анализа. Методические рекомендации. 11 класс
9. Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.В. Кадомцев и др. Геометрия, 10—11 классы. Базовый и профильный уровни.
10. В.Ф. Бутузов, Ю.А. Глазков, Юдина И.И., Геометрия. Рабочая тетрадь 11 класс. Базовый и профильный уровень.
11. Зив Б.Г. Геометрия: дидактические материалы 10 класс. Базовый и профильный уровень.
12. Зив Б.Г. Геометрия: дидактические материалы 11 класс. Базовый и профильный уровень.
13. В.Ф. Бутузов, Ю.А. Глазков, Юдина И.И., Геометрия. Рабочая тетрадь 10 класс. Базовый и профильный уровень
14. Литвиненко В.Н., Батугина О.А.. Геометрия Готовимся к ЕГЭ 10 класс.
15. Литвиненко В.Н., Батугина О.А.. Геометрия Готовимся к ЕГЭ 11 класс.
16. Саакян С.М., Бутузов В.Ф. Изучение геометрии в 10-11 классах.