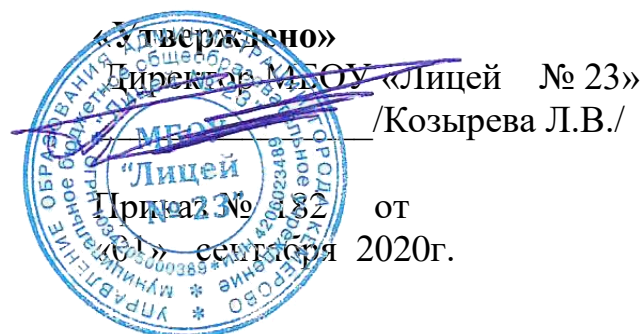


**МБОУ «Лицей №23» г. Кемерово**

**«Рассмотрено»**

Ведущий специалист НМЛ  
\_\_\_\_\_ /Трель И.Л./

Протокол заседания НМЛ № 1  
от «30» августа 2020г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
учебного предмета

«Математика 10 - 11 класс»  
(углубленный уровень)

Составители:  
Трель Ирина Леонидовна  
Крюкова Ольга Артемовна,  
учителя математики

## *Содержание*

Планируемые результаты освоения учебного предмета «Математика».....	3
Содержание учебного предмета «Математика».....	10
Тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы .....	15

## **1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА»**

Изучение математики в 10 – 11 классах даёт возможность достижения обучающимися следующих результатов.

**Личностные результаты** предполагают:

1) российскую гражданскую идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн);

2) гражданскую позицию как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности;

3) готовность к служению Отечеству, его защите;

4) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

5) сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

6) толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения, способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;

7) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

8) нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;

9) готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

10) эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;

11) принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;

12) бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;

13) осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

14) сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности.

15) ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни.

#### **Метапредметные результаты предполагают:**

1) умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;

2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

3) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

4) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

5) умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники

безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

6) умение определять назначение и функции различных социальных институтов;

7) умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;

8) владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

9) владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

### **Предметные результаты:**

Предметные результаты освоения основной образовательной программы для учебного предмета «Математика» на углубленном уровне ориентированы преимущественно на подготовку к последующему профессиональному образованию, развитие индивидуальных способностей обучающихся путем более глубокого, чем это предусматривается базовым курсом, освоением основ наук, систематических знаний и способов действий, присущих данному учебному предмету.

Изучение предметной области "Математика" должно обеспечить:

возможность дальнейшего успешного профессионального обучения или профессиональной деятельности сформированность представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математики;

сформированность основ логического, алгоритмического и математического мышления;

сформированность умений применять полученные знания при решении различных задач;

сформированность представлений о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления.

#### на базовом уровне

1) сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;

2) сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;

3) владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

4) владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;

использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;

5) сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;

6) владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;

7) сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин.

на профильном уровне

1) сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;

2) сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;

3) сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;

4) сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;

5) владение умениями составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению.

-умение свободно оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; умение использовать графическое представление множеств для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов;

- умение свободно оперировать понятиями: высказывание, истинность и ложность высказываний, операции над высказываниями, таблицы истинности; умение строить высказывания и рассуждения на основе логических правил, решать логические задачи;

- умение свободно оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, доказательство, равносильные формулировки утверждений, обратное и

противоположное утверждение; умение приводить примеры и контрпримеры; умение выводить формулы и приводить доказательства, в том числе методом «от противного» и методом математической индукции;

- умение свободно оперировать понятиями: граф, степень (валентность) вершины, связный граф, дерево, цикл, планарный граф; умение задавать и описывать графы разными способами;

- умение свободно оперировать понятиями: перестановки и факториал, число сочетаний, треугольник Паскаля; умение применять правило комбинаторного умножения и комбинаторные формулы для решения задач;

- умение свободно оперировать понятиями: натуральное число, простое и составное число, целое число, модуль числа, обыкновенная дробь и десятичная дробь, стандартный вид числа, рациональные и иррациональные числа; множества натуральных, целых, рациональных, действительных (вещественных) чисел; умение сравнивать и упорядочивать числа, представлять числа на координатной прямой, округлять числа, делать прикидку и оценку результата вычислений;

- умение доказывать и использовать признаки делимости на 2, 4, 8, 5, 3, 6, 9, 10, 11, признаки делимости суммы и произведения целых чисел при решении задач; умение находить наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное чисел и использовать их при решении задач, применять алгоритм Евклида; умение свободно оперировать понятием остатка по модулю, находить остатки суммы и произведения по данному модулю; умение записывать натуральные числа в различных позиционных системах счисления, преобразовывать запись числа из одной системы счисления в другую;

- умение свободно оперировать понятиями: числовое и алгебраическое выражение, алгебраическая дробь, степень с целым показателем, арифметический квадратный корень, корень натуральной степени больше единицы, степень с рациональным показателем, одночлен, многочлен; умение выполнять расчеты по формулам, преобразования целых, дробно-рациональных выражений и выражений с корнями; умение выполнять преобразования многочленов, в том числе разложение на множители;

- умение свободно оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, числовое равенство, уравнение с одной переменной, линейное уравнение, квадратное уравнение, неравенство; умение решать линейные и квадратные уравнения, дробно-рациональные уравнения с одной переменной, системы уравнений, линейные, квадратные и дробно-рациональные неравенства с одной переменной и их системы; умение составлять и решать уравнения, неравенства и их системы (в том числе с ограничениями, например, в целых числах) при решении математических задач, задач из других учебных предметов и реальной жизни; умение решать уравнения, неравенства и системы графическим методом; знакомство с уравнениями и неравенствами с параметром;

- умение свободно оперировать понятиями: зависимость, функция, график функции, выполнять исследование функции; умение свободно оперировать понятиями: прямая пропорциональность, линейная функция, квадратичная функция, обратная пропорциональность, парабола, гипербола, кусочно-заданная функция; умение строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций; умение использовать графики для исследования процессов и зависимостей; при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни; умение выражать формулами зависимости между величинами;
- умение свободно оперировать понятиями: последовательность, ограниченная последовательность, монотонно возрастающая (убывающая) последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии; умение описывать и задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул; умение использовать свойства последовательностей, формулы суммы и общего члена при решении задач, в том числе задач из других учебных предметов и реальной жизни; знакомство со сходимостью последовательностей; умение суммировать бесконечно убывающие геометрические прогрессии;
- умение решать задачи разных типов, в том числе на проценты, доли и части, движение, работу, цену товаров и стоимость покупок и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами; умение составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность полученных результатов;
- умение свободно оперировать понятиями: столбиковые и круговые диаграммы, таблицы, среднее значение, медиана, наибольшее и наименьшее значение, рассеивание, размах, дисперсия и стандартное отклонение числового набора, статистические данные, статистическая устойчивость, группировка данных; знакомство со случайной изменчивостью в природе и обществе; умение выбирать способ представления информации, соответствующий природе данных и целям исследования; анализировать и сравнивать статистические характеристики числовых наборов, в том числе при решении задач из других учебных предметов;
- умение свободно оперировать понятиями: случайный опыт (случайный эксперимент), элементарное случайное событие (элементарный исход) опыта, случайное событие, частота и вероятность случайного события, условная вероятность, независимые события, дерево случайного эксперимента; умение находить вероятности событий в опытах с равновероятными элементарными событиями; знакомство с ролью маловероятных и практически достоверных событий в природных и социальных явлениях; умение оценивать вероятности событий и явлений в природе и обществе; умение выполнять операции над случайными событиями, находить вероятности событий, в том числе с применением формул и графических схем (диаграмм Эйлера, графов); умение приводить примеры случайных величин и находить их числовые характеристики; знакомство с понятием



математического ожидания случайной величины; представление о законе больших чисел и о роли закона больших чисел в природе и в социальных явлениях;

- умение свободно оперировать понятиями: точка, прямая, отрезок, луч, угол, длина отрезка, параллельность и перпендикулярность прямых, отношение «лежать между», проекция, перпендикуляр и наклонная; умение свободно оперировать понятиями: треугольник, равнобедренный треугольник, равносторонний (правильный) треугольник, прямоугольный треугольник, угол треугольника, внешний угол треугольника, медиана, высота, биссектриса треугольника, ломаная, многоугольник, четырехугольник, параллелограмм, ромб, прямоугольник, трапеция, окружность и круг, центральный угол, вписанный угол, вписанная в многоугольник окружность, описанная около многоугольника окружность, касательная к окружности;
- умение свободно оперировать понятиями: равные фигуры, равные отрезки, равные углы, равные треугольники, признаки равенства треугольников, признаки равенства прямоугольных треугольников;
- умение свободно оперировать понятиями: длина линии, величина угла, тригонометрические функции углов треугольника, площадь фигуры; умение выводить и использовать формулы для нахождения длин, площадей и величин углов; умение свободно оперировать формулами, выражающими свойства изученных фигур; умение использовать свойства равновеликих и равноставленных фигур, теорему Пифагора, теоремы косинусов и синусов, теорему о вписанном угле, свойства касательных и секущих к окружности, формулы площади треугольника, суммы углов многоугольника при решении задач; умение выполнять измерения, вычисления и сравнения длин, расстояний, углов, площадей; умение оценивать размеры объектов в окружающем мире;
- умение свободно оперировать понятиями: движение на плоскости, параллельный перенос, симметрия, поворот, преобразование подобия, подобие фигур; распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре и среди предметов окружающей обстановки; умение использовать геометрические отношения для решения задач, возникающих в реальной жизни;
- умение свободно оперировать свойствами геометрических фигур, самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или опровергать их; умение проводить классификацию фигур по различным признакам; умение выполнять необходимые дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;
- умение свободно оперировать понятиями: вектор, сумма, разность векторов, произведение вектора на число, скалярное произведение векторов, координаты на плоскости, координаты вектора, ориентированная площадь параллелограмма; умение пользоваться векторным и координатным методом на плоскости для решения задач; умение находить уравнения прямой и окружности по данным элементам, использовать уравнения прямой и окружности для решения задач, использовать

векторы и координаты для решения математических задач и задач из других учебных предметов;

- умение выбирать подходящий метод для решения задачи, приводить примеры математических закономерностей в природе и общественной жизни, распознавать проявление законов математики в искусстве; умение описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки; приводить примеры математических открытий и их авторов в отечественной и всемирной истории.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ учебного предмета «МАТЕМАТИКА»

### Алгебра и начала математического анализа (272 часа)

Повторение: Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений. Решение задач с использованием градусной меры угла. Модуль числа и его свойства. Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков. Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции  $y = \sqrt{x}$ . Графическое решение уравнений и неравенств. Использование операций над множествами и высказываниями. Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений. Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии, суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии.

Множества (числовые, геометрических фигур). Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество. Способы задания множеств Подмножество. Отношения принадлежности, включения, равенства. Операции над множествами. Круги Эйлера. Конечные и бесконечные, счетные и несчетные множества.

Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями. Алгебра высказываний. Связь высказываний с множествами. Кванторы существования и всеобщности. Законы логики. Основные логические правила. Решение логических задач с использованием кругов Эйлера, основных логических правил.

Умозаключения. Обоснования и доказательство в математике. Теоремы. Виды математических утверждений. Виды доказательств. Математическая индукция. Утверждение, обратное данному, противоположное, обратное противоположному данному. Признак и свойство, необходимые и достаточные условия. Основная теорема арифметики. Остатки и сравнения. Алгоритм Евклида. Китайская теорема об остатках. Малая теорема Ферма.  $q$ -ичные системы счисления. Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа.

Радианная мера угла, тригонометрическая окружность. Тригонометрические функции чисел и углов. Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента. Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций и наоборот. Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции и наименьший период. Чётные и нечётные функции. Тригонометрические функции числового аргумента. Свойства и графики тригонометрических функций. Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики.

Тригонометрические уравнения. Однородные тригонометрические уравнения. Решение простейших тригонометрических неравенств. Простейшие системы тригонометрических уравнений.

Показательные и логарифмические функции. Степень с действительным показателем, свойства степени. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее свойства и график. Число  $e$  и функция. Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и натуральный логарифм. Преобразование логарифмических выражений. Понятие логарифма числа. Десятичный и натуральный логарифмы, число  $e$ . Вычисление десятичных и натуральных логарифмов на калькуляторе. Основные свойства логарифмов. Логарифмическая функция, ее свойства и график. Роль логарифмов в расширении практических возможностей естественных наук. Логарифмические уравнения и неравенства, их системы. Логарифмические уравнения и неравенства относительно сложных видов, в том числе с параметрами и модулями, с неизвестными как в основании, так и под знаком логарифма. История развития логарифмов и логарифмических таблиц: И. Бюрги, Д. Непер, Г. Бригс, А. Влукк.

Первичные представления о множестве комплексных чисел. Действия с комплексными числами. Комплексно сопряженные числа. Модуль и аргумент числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Решение уравнений в комплексных числах.

Метод интервалов для решения неравенств. Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля. Системы показательных,

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

Функции. Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций. Уравнения, системы уравнений с параметром. Формула Бинома Ньютона. Решение уравнений степени выше 2 специальных видов. Теорема Виета, теорема Безу.

Приводимые и неприводимые многочлены. Основная теорема алгебры. Симметрические многочлены. Целочисленные и целозначные многочлены. Функции «дробная часть числа» и «целая часть числа». Диофантовы уравнения. Цепные дроби. Теорема Ферма о сумме квадратов. Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости. Теоремы о приближении действительных чисел рациональными. Множества на координатной плоскости. Неравенство Коши — Буняковского, неравенство Йенсена, неравенства о средних.

Понятие предела функции в точке. Понятие предела функции в бесконечности. Асимптоты графика функции. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших. Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса. 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 значение с помощью производной. Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач. Нахождение экстремумов функций нескольких переменных.

Первообразная и интеграл. Неопределённый интеграл. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Интеграл. Формула Ньютона — Лейбница. Применение интеграла к вычислению площадей и объемов. Применение производной и интеграла к решению практических задач. Примеры применения интеграла в физике и геометрии. История развития математического анализа: Л. Коши, Л. Кронекер, И. Кеплер, И. Ньютон, Г. Лейбниц.

Теория вероятностей и статистика. Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика. Повторение. Использование таблиц и диаграмм для представления данных. Решение задач на применение описательных характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии и стандартного отклонения. Вычисление частот и вероятностей событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами. Использование комбинаторики. Вычисление вероятностей независимых событий. Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли. Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей. Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Дискретные случайные величины и распределения. Совместные распределения. Распределение суммы и произведения

независимых случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин. Бинарная случайная величина, распределение Бернулли. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства. Гипергеометрическое распределение и его свойства. Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение. Показательное распределение, его параметры. Распределение Пуассона и его применение. Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека). Центральная предельная теорема. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе. Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. Выборочный коэффициент корреляции. Линейная регрессия. Статистическая гипотеза. Статистика критерия и ее уровень значимости. Проверка простейших гипотез. Эмпирические распределения и их связь с теоретическими распределениями. Ранговая корреляция. Построение соответствий. Инъективные и сюръективные соответствия. Биекции. Дискретная непрерывность. Принцип Дирихле.

### **Геометрия (136 часов)**

Решение задач с применением свойств фигур на плоскости. Задачи на доказательство и построение контрпримеров. Использование в задачах простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей. Решение задач с помощью векторов и координат.

Наглядная стереометрия. Фигуры и их изображения (куб, пирамида, призма). Основные понятия стереометрии и их свойства. Сечения куба и тетраэдра. Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии и следствия из них.

Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве. Изображение простейших пространственных фигур на плоскости. Расстояния между фигурами в пространстве. Углы в пространстве. Перпендикулярность прямых и плоскостей. Проекция фигуры на плоскость. Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве. Теорема о трёх перпендикулярах. Многогранники. Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема Пифагора в пространстве.

Призма и пирамида. Правильная пирамида и правильная призма. Прямая пирамида. Элементы призмы и пирамиды.

Тела вращения: цилиндр, конус, сфера и шар. Основные свойства прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса. Изображение тел вращения на плоскости. Представление об усеченном конусе, сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения шара. Развертка цилиндра и конуса.

Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой. Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы). Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы. Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара.

Понятие об объеме. Объем пирамиды и конуса, призмы и цилиндра. Объем шара.

Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел. Движения в пространстве: параллельный перенос, центральная симметрия, симметрия относительно плоскости, поворот. Свойства движений. Применение движений при решении задач.

Векторы и координаты в пространстве. Сумма векторов, умножение вектора на число, угол между векторами. Коллинеарные и компланарные векторы. Скалярное произведение векторов. Теорема о разложении вектора по трём некомпланарным векторам. Скалярное произведение векторов в координатах. Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объемов. Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение сферы в пространстве. Формула для вычисления расстояния между точками в пространстве.

### 3. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы

#### «Алгебра и начала математического анализа 10 класс»

Номер урока	Тема урока	Количество часов
<b>Глава 1.</b> Повторение и расширение сведений о множествах, математической логике и функциях		<b>20</b>
1-2	Множества, операции над множествами	2
3-4	Конечные и бесконечные множества	2
5-6	Высказывания и операции над ними	2
7	Предикаты. Операции над предикатами	1
8	Виды теорем	1
9	Понятие функции. Область определения и область значений функции	1
10	Наибольшее и наименьшее значения функции	1
11	Свойство четности функции	1
12-14	Построение графиков функций с помощью геометрических преобразований	3
15	Обратная функция	1
16-19	Метод интервалов	4
20	Контрольная работа «Свойства функций»	1
<b>Глава 2. Тригонометрические функции</b>		<b>31</b>
21-22	Радианное измерение углов	2
23-24	Тригонометрические функции числового аргумента	2
25	Знаки значений тригонометрических функций	1
26	Чётность и нечётность тригонометрических функций	1
27-28	Периодические функции	2
29	Свойства и график функции $y = \sin x$	1
30	Свойства и график функции $y = \cos x$	1
31	Свойства и график функции $y = \operatorname{tg} x$	1
32	Свойства и график функций $y = \operatorname{ctg} x$	1
33	Контрольная работа «Графики тригонометрических функций»	1
34-36	Основные соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента	3
37-39	Формулы сложения	3
40-41	Формулы приведения	2

Номер урока	Тема урока	Количество часов
42-43	Формулы двойного угла	2
44-46	Формулы тройного и половинного углов	3
47-48	Формулы для преобразования суммы и разности тригонометрических функций	2
49-50	Формулы для преобразования произведения тригонометрических функций	2
51	Контрольная работа «Преобразование тригонометрических выражений»	1
<b>Глава 3. Тригонометрические уравнения и неравенства</b>		<b>26</b>
52-53	Функции $y = \arcsin x$ , $y = \arccos x$	2
54-55	Функции $y = \operatorname{arctg} x$ , $y = \operatorname{arcctg} x$	2
56-57	Уравнение $\cos x = b$	2
58-59	Уравнение $\sin x = b$	2
60-61	Уравнения $\operatorname{tg} x = b$ и $\operatorname{ctg} x = b$	2
62-65	Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим	4
66-69	Решение тригонометрических уравнений методом разложения на множители. Применение ограниченности тригонометрических функций	4
70-73	О равносильных переходах при решении тригонометрических уравнений	4
74-76	Тригонометрические неравенства	3
77	Контрольная работа «Тригонометрические уравнения и неравенства»	1
<b>Глава 4. Степенная функция</b>		<b>21</b>
78	Степенная функция с натуральным показателем	1
79	Степенная функция с целым показателем	1
80-82	Определение корня $n$ -й степени. Функция корня $n$ -ой степени	3
83-85	Свойства корня $n$ -й степени	3
86-87	Степень с рациональным показателем и её свойства	2
88—91	Иррациональные уравнения	4
92-94	Различные приёмы решения иррациональных уравнений и их систем	3
95-97	Иррациональные неравенства	3
98	Контрольная работа «Степенная функция»	1
<b>Глава 5. Показательная и логарифмическая функции</b>		<b>34</b>
99-101	Показательная функция, её свойства	3
102—105	Показательные уравнения	4
106-109	Показательные неравенства	4
110	Контрольная работа «Показательная функция»	1
111	Понятие логарифма	1



Номер урока	Тема урока	Количество часов
112-115	Логарифмическая функция, её свойства и график	4
116-119	Свойства логарифмов	4
120-125	Логарифмические уравнения	6
126-131	Логарифмические неравенства	6
132	Контрольная работа «Логарифмические уравнения и неравенства»	1
<b>Глава 6. Повторение курса алгебры и начал математического анализа 10 класса</b>		<b>4</b>

### «Алгебра и начала математического анализа 11 класс»

Номер урока	Тема урока	Количество часов
<b>Глава 1. Производная и её применение</b>		<b>35</b>
1	Представление о пределе функции в точке	1
2	Представление о непрерывности функции в точке	1
3	Задачи о мгновенной скорости и касательной к графику функции	1
4	Определение производной	1
5-7	Формулы дифференцирования	3
8-9	Правила дифференцирования	2
10-12	Уравнение касательной к графику функции	3
13	Число $e$ . Функция $y=e^x$ , её свойства, график, дифференцирование	1
14	Функция $y=\ln x$ , её свойства, график, дифференцирование	1
15	Контрольная работа по теме "Формулы и правила дифференцирования"	1
16-19	Исследование функции на монотонность	4
20-23	Точки экстремума функции	4
24-27	Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на промежутке	4

Номер урока	Тема урока	Количество часов
28-29	Вторая производная. Понятие выпуклости функции	2
30-32	Построение графиков функций	3
33-34	Связь между графиком функции и графиком производной данной функции	2
35	Контрольная работа по теме "Применения производной"	1
<b>Глава 2. Интеграл и его применение</b>		<b>15</b>
36-37	Определение первообразной	2
38-40	Правила нахождения первообразных	3
41-43	Неопределенный интеграл. Вычисление неопределенных интегралов	3
44-45	Понятие определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница	2
46-48	Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла	3
49	Вычисление объёмов тел	1
50	Контрольная работа "Первообразная и интеграл"	1
<b>Глава 3. Элементы комбинаторики. Бином Ньютона</b>		<b>13</b>
51-52	Метод математической индукции	2
53-54	Использование математической индукции для доказательства	2
55	Перестановки	1
56-57	Размещения	2
58-60	Сочетания (комбинации)	3
61	Формула бинома Ньютона	1
62	Вычисление биномиальных коэффициентов	1
63	Свойство треугольника Паскаля	1
<b>Глава 4. Элементы теории вероятностей</b>		<b>26</b>
64-65	Аксиомы теории вероятностей	2

Номер урока	Тема урока	Количество часов
66	Несовместные события	1
67	Дополнение события	1
68-69	Вероятность объединения и пересечения событий	2
70-71	Условная вероятность	2
72-74	Формула полной вероятности	3
75-77	Формула Байеса	3
78	Независимые события	1
79	Случайная величина	1
80-81	Схема Бернулли	2
82-83	Вероятность количества успешных исходов в схеме Бернулли	2
84-87	Характеристики случайной величины	4
88	Математическое ожидание суммы случайных величин	1
89	Контрольная работа по теме "Элементы теории вероятности"	1
<b>Глава 5.</b> Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации		<b>47</b>

### «Геометрия 10 класс»

Номер урока	Тема урока	Количество часов
<b>Глава 1.</b> Введение в стереометрию		<b>6</b>
1	Основные понятия стереометрии	1

Номер урока	Тема урока	Количество часов
2	Аксиомы стереометрии	1
3	Некоторые следствия из аксиом	1
4-5	Решения задач на следствия из аксиом	2
6	Начальные представления о многогранниках	1
<b>Глава 2. Параллельность в пространстве</b>		<b>15</b>
7	Взаимное расположение двух прямых в пространстве	1
8	Параллельные прямые	1
9	Скрещивающиеся прямые	1
10-11	Угол между прямыми в пространстве	2
12	Параллельность прямой и плоскости	1
13	Признак параллельности прямой и плоскости	1
14	Решение задач на параллельность прямой и плоскости	1
15	Параллельность плоскостей	1
16	Признак параллельности плоскостей	1
17	Свойства параллельных плоскостей	1
18	Решение задач на параллельность плоскостей	1
19	Преобразование фигур в пространстве	1
20	Преобразование фигур в пространстве. Параллельное проектирование	1
21	Контрольная работа по теме «Параллельность в пространстве»	1
<b>Глава 3. Перпендикулярность в пространстве</b>		<b>27</b>
22	Перпендикулярность прямой и плоскости	1
23	Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1
24-25	Расстояние от точки до плоскости	2
26-27	Перпендикуляр и наклонные	2
28-30	Теорема о трех перпендикулярах	3
31-34	Угол между прямой и плоскостью	4
35	Контрольная работа по теме «Угол между прямой и плоскостью»	1
36-39	Двугранный угол. Угол между двумя плоскостями	4
40-42	Перпендикулярность плоскостей	3
43-44	Площадь ортогональной проекции многоугольника	2

Номер урока	Тема урока	Количество часов
45	Многогранный угол. Трехгранный угол	1
46-47	Геометрическое место точек пространства	2
48	Контрольная работа «Перпендикулярность в пространстве»	1
<b>Глава 4. Многогранники</b>		<b>15</b>
49	Призма	1
50	Площадь поверхности призмы	1
51	Правильная призма	1
52	Призма	1
53	Параллелепипед	1
54	Прямоугольный параллелепипед	1
55	Пирамида	1
56	Тетраэдр	1
57	Правильная пирамида	1
58	Площадь поверхности пирамиды	1
59	Решение задач по теме "Пирамида"	1
60	Усеченная пирамида	1
61	Правильные многогранники	1
62	Решение задач на многогранники	1
63	Контрольная работа по теме «Многогранники»	1
<b>Глава 5. Обобщение и систематизация знаний и умений учащихся</b>		<b>5</b>
64-68	Упражнения для повторения курса 10 класса	5

### «Геометрия 11 класс»

Номер урока	Тема урока	Количество часов
<b>Глава 1. Координаты и векторы в пространстве</b>		<b>16</b>
1	Декартовы координаты точки в пространстве	1
2	Простейшие задачи в координатах: расстояние между двумя точками и координаты середины отрезка	1

Номер урока	Тема урока	Количество часов
3	Понятие вектора. Равенство векторов	1
4	Координаты вектора	1
5	Сложение и вычитание векторов	1
6	Противоположные векторы	1
7	Умножение вектора на число	1
8	Гомотетия	1
9	Свойства гомотетии	1
10	Угол между векторами	1
11	Скалярное произведение векторов	1
12	Вычисление углов между прямыми	1
13	Геометрическое место точек пространства	1
14	Биссектор двугранного угла	1
15	Уравнение плоскости	1
16	Контрольная работа по теме "Координаты и векторы в пространстве"	1
<b>Глава 2. Тела вращения</b>		<b>27</b>
17	Понятие цилиндра	1
18	Площадь поверхности цилиндра	1
19	Решение задач по теме: «Цилиндр»	1
20	Призма, вписанная в цилиндр	1
21	Призма, описанная около цилиндра	1
22	Понятие конуса	1
23	Площадь поверхности конуса	1
24	Решение задач по теме: «Конус»	1
25	Усечённый конус	1
26	Площадь боковой поверхности усеченного конуса	1
27	Пирамида, вписанная в конус	1
28	Пирамида, описанная около конуса	1
29	Комбинации конуса и пирамиды	1
30	Контрольная работа по теме "Цилиндр и конус"	1
31	Сфера и шар	1
32	Уравнение сферы	1
33	Взаимное рас положение сферы и плоскости	1
34	Касательная плоскость к сфере	1

Номер урока	Тема урока	Количество часов
35	Многогранники, вписанные в сферу	1
36	Призма, вписанная в сферу	1
37	Пирамида, вписанная в сферу	1
38	Многогранники, описанные около сферы	1
39	Решение задач по теме «Многогранники, вписанные и описанные около сферы»	1
40	Взаимное расположение сферы и прямой	1
41	Комбинации цилиндра и сферы	1
42	Комбинации конуса и сферы	1
43	Контрольная работа по теме "Тела вращения"	1
<b>Глава 3. Объёмы тел. Площадь сферы</b>		<b>17</b>
44	Объём тела	1
45	Объём призмы	1
46-47	Решение задач по теме: «Объём призмы»	2
48	Объём пирамиды	1
49	Объём усеченной пирамиды	1
50-51	Решение задач на вычисление объемов	2
52	Объём конуса	1
53	Объём усеченного конуса	1
54	Объём цилиндра	1
55	Объём шара	1
56-57	Решение задач по теме: «Объёмы тел вращения»	2
58	Площадь сферы	1
59	Решение задач по теме «Площадь сферы»	1
60	Контрольная работа по теме "Объёмы тел. Площадь сферы"	1
<b>Глава 4. Повторение и систематизация учебного материала</b>		<b>8</b>
61	Многогранники	1
62	Тела вращения	1
63	Вычисление углов	1
64	Вычисление объемов	1
65	Итоговая контрольная работа	1
66-68	Резерв	3