

г. Курганинск

(территориальный, административный округ (город, район, поселок))

Муниципальное бюджетное казачье общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа № 19 имени А.П. Васильева

(полное наименование образовательного учреждения)

УТВЕРЖДЕНО  
решением педагогического совета  
от 31.08.2020 года протокол № 1  
Председатель Петина О.Н. Петина  
подпись ф.и.о.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

1 вида

по математике

(указать предмет, курс, модуль)

Ступень обучения (класс) 10-11

(начальное общее, основное общее, среднее (полное) общее образование с указанием классов)

Количество часов 408

Уровень углубленный

(базовый, углубленный)

Учитель Ткаченко С.Н.

Программа разработана в соответствии с ФГОС СОО на основе примерной программы среднего общего образования по математике (сайт fgosreestr.ru)

Данная программа по учебному предмету «Математика (включая алгебру и начала математического анализа, геометрию)» разработана в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования по математике, на основе примерной программы среднего общего образования по математике (сайт [www.fgosreestr.ru](http://www.fgosreestr.ru), одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию от 28 июня 2016 года. Протокол № 2/16-з) с учетом тематического планирования к УМК Л.С. Атанасян и др. (Геометрия. 10—11 классы) и соответствует требованиям и положениям основной образовательной программы МБОУ СОШ №19 им. А.П. Васильева г. Курганинска Краснодарского края.

### **1. Планируемые результаты освоения курса математики на углубленном уровне (ЛИЧНОСТНЫЕ, МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ И ПРЕДМЕТНЫЕ).**

Изучение математики в старшей школе даёт возможность достижения обучающимися следующих результатов. *Личностные:*

- ✓ 1) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- ✓ 2) готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели сотрудничать для их достижения;
- ✓ 3) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- ✓ 4) 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;
- ✓ 5) эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества;
- ✓ 6) осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.

### ***Метапредметные:***

- ✓ 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, включая 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) владение языковыми средствами — умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
- ✓ 7) 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***

#### **Углублённый уровень.**

Предметные результаты освоения курса алгебры и начал математического анализа на углублённом уровне ориентированы преимущественно на подготовку к последующему профессиональному образованию, развитие индивидуальных

способностей обучающихся путём более глубокого, чем это предусматривается базовым курсом, освоения основ наук, систематических знаний и способов действий, присущих данному учебному предмету.

Углублённый уровень изучения алгебры и начал математического анализа включает, кроме перечисленных ниже результатов освоения углублённого курса, и результатов освоения базового курса, данные ранее:

- ✓ 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.

Раздел	Выпускник научится	Выпускник получит возможность научиться
<p><b>Элементы теории множеств и математической логики</b></p>	<p>Свободно оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;</p> <p>задавать множества перечислением и характеристическим свойством; оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</p> <p>проверять принадлежность элемента множеству;</p> <p>находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости; проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;</p> <p>проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов</p>	<p><i>оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем; понимать суть косвенного доказательства; оперировать понятиями счетного и несчетного множества;</i></p> <p><i>применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач.</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов: использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов</i></p>
<p><b>Числа и выражения</b></p>	<p>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 <math>n</math>, действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел;</p> <p>переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую;</p> <p>доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач;</p> <p>выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;</p> <p>сравнивать действительные числа разными способами;</p> <p>упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2; находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач;</p>	<p><i>свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;</i></p> <p><i>понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;</i></p> <p><i>владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач</i></p> <p><i>иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;</i></p> <p><i>свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;</i></p> <p><i>владеть формулой бинома Ньютона;</i></p> <p><i>применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД;</i></p>

	<p>выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней; выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений; записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения;</p> <p>составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов</p>	<p><i>применять при решении задач Китайскую теорему об остатках; применять при решении задач Малую теорему Ферма; уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления; применять при решении задач теоретикочисловые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера; применять при решении задач цепные дроби; применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами; владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач; применять при решении задач Основную теорему алгебры;</i></p> <p><i>применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования</i></p>
<p><b>Уравнения и неравенства</b></p>	<p>Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;</p> <p>решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные;</p> <p>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;</p> <p>применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй;</p> <p>понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;</p> <p>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;</p>	<p><i>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;</i></p> <p><i>применять при решении задач неравенства Коши — Буняковского, Бернулли;</i></p> <p><i>иметь представление о неравенствах между средними степенными</i></p>

	<p>изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;  свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений.  <i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов; выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;  составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач 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</p>	
<p><b>Функции</b></p>	<p>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 значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;  владеть понятием степенная функция; строить ее 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 ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач; владеть понятиями 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: четность, периодичность, ограниченность; применять при решении задач преобразования графиков функций; владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия; применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий.</p>	<p><i>владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;  применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков</i></p>

	<p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i> определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, 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 др. (амплитуда, период и т.п)</p>	
<p><b>Элементы математического анализа</b></p>	<p>Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач; применять для решения задач теорию пределов; владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и 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 к решению задач, в том числе с параметром; владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач; владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл; применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i> решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов; интерпретировать полученные результаты</p>	<p><i>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 функции для решения задач; овладеть основными сведениями об интеграле</i></p> <p><i>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 приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла);</i></p> <p><i>уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания;</i></p> <p><i>владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость</i></p>

<p><b>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</b></p>	<p>Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральной совокупности и выборкой из нее; оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов;</p> <p>владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач; иметь представление об основах теории вероятностей; иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;</p> <p>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;</p> <p>иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин; иметь представление о корреляции случайных величин.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни; выбирать методы подходящего представления и обработки данных</p>	<p><i>иметь представление о центральной предельной теореме;</i></p> <p><i>иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии; иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости; иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;</i></p> <p><i>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 при решении задач;</i></p> <p><i>владеть понятием связности и уметь применять компоненты связности при решении задач; уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа; иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути; владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач; уметь применять метод математической индукции; уметь применять принцип Дирихле при решении задач</i></p>
--	---	---

<p><b>Текстовые задачи</b></p>	<p>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.  <i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> решать практические задачи и задачи из других предметов</p>	
<p><b>Геометрия</b></p>	<p>Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений; самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям; исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах; решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач; уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения; владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр; иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач; уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов; иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними; применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач; уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур; уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;</p>	<p><i>Иметь представление об аксиоматическом методе; владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач; уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла; владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач; иметь представление о двойственности правильных многогранников; владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций; иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника; иметь представление о конических сечениях; иметь представление о касающихся сферах и</i></p>

<p>владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач; владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;</p> <p>владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;</p> <p>владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач;</p> <p>владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач;</p> <p>владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач;</p> <p>владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;</p> <p>иметь представление о теореме Эйлера о правильных многогранниках; владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач;</p> <p>владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач; владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач;</p> <p>иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач;</p> <p>владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач;</p> <p>иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач;</p> <p>иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач;</p> <p>уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения; иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат</p>	<p><i>комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;</i></p> <p><i>применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;</i></p> <p><i>владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;</i></p> <p><i>применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат; иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;</i></p> <p><i>применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;</i></p> <p><i>применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя; иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач; иметь представление о площади ортогональной проекции; иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач; иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;</i></p> <p><i>уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;</i></p>
---	---

		<i>уметь применять формулы объемов при решении задач</i>
<b><i>Векторы и координаты в пространстве</i></b>	Владеть понятиями векторы и их координаты; уметь выполнять операции над векторами; использовать скалярное произведение векторов при решении задач; применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач; применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач	<i>находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин; задавать прямую в пространстве; находить расстояние от точки до плоскости в системе координат; находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат</i>
<b><i>История математики</i></b>	Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки; понимать роль математики в развитии России	<i>Представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей; понимать роль математики в развитии России</i>
<b><i>Методы математики</i></b>	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 электроннокоммуникационные системы при решении математических задач; пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов	<i>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; применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)</i>



## 2. Содержание учебного предмета

### Углубленный уровень

#### Алгебра и начала математического анализа

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. Решение логических задач с использованием кругов Эйлера. Умозаключения. Обоснования и доказательство в математике. Теоремы. Виды

математических утверждений. *Математическая индукция. Утверждения: обратное данному, противоположное, обратное противоположному данному.* Признак и свойство, необходимые и достаточные условия.

Радианная мера угла, числовая 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. Четные и нечетные функции. Обратные функции.

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

Степень с действительным показателем, свойства степени. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция, ее свойства и график. Число  $e$  и функция  $y = e^x$ .

Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и натуральный логарифм. Преобразование логарифмических выражений. Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее свойства и график.

Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.

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.  
Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.  
Уравнения, системы уравнений с параметром.

*Формула Бинома Ньютона. Теорема Безу. Основная теорема алгебры*

Понятие предела функции в точке. Непрерывность функции.  
Дифференцируемость функции. Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. Производные элементарных функций. Правила дифференцирования. Вторая производная, ее 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.*

Первообразная. Неопределенный интеграл. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула НьютонаЛейбница. Определенный интеграл. *Вычисление площадей плоских фигур с помощью интеграла.*

## **Геометрия**

Повторение. Решение задач с использованием свойств фигур на плоскости. Решение задач на доказательство и построение контрпримеров. Применение 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, вычисления длин и площадей. *Решение задач с помощью векторов и координат.*

Наглядная стереометрия. Призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр. Основные понятия геометрии в пространстве. Аксиомы стереометрии и следствия из них. *Понятие об аксиоматическом методе.*

Построение сечений многогранников методом следов. Построение сечений многогранников методом проекций.

Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между ними. *Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми.*

Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве. Параллельное проектирование и изображение фигур. *Геометрические места точек в пространстве.*

Перпендикулярность прямой и плоскости. Ортогональное проектирование. Наклонные и проекции. Теорема о трех перпендикулярах.

Расстояния между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых.

Углы в пространстве. Перпендикулярные плоскости. Виды многогранников. *Теорема Эйлера.* Правильные многогранники. Призма. Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед. Наклонные призмы.

Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства. Площади поверхностей многогранников.

Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера. Сечения цилиндра, конуса и шара. Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор (конус).

Усеченная пирамида и усеченный конус.

Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные сферы. Векторы и координаты. Сумма векторов, умножение вектора на число. Угол между векторами. Скалярное произведение.

Уравнение плоскости. Формула расстояния между точками. Уравнение сферы.

Понятие объема. Объемы многогранников. Объемы тел вращения.

Площадь сферы.

Площадь поверхности цилиндра и конуса.

Комбинации многогранников и тел вращения.

Подобие в пространстве. Отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.

*Движения в пространстве: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости, центральная симметрия, поворот относительно прямой. Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.*

## **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 равновозможными элементарными исходами. Использование комбинаторики. Вычисление вероятностей независимых событий. Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.

Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. 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. Биномиальные коэффициенты. Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение. Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека). Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин.

### 3. Тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы:

Раздел программы	Темы	Кол-во часов	ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ВИДОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧЕНИКА ( НА УРОВНЕ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ)	
<b>10 КЛАСС</b>				
<b>Алгебра. Методы математики</b>	<b>Повторение материала 7-9 классов</b>	<b>4</b>	Знать и применять на практике способы быстрого счета. Уметь решать уравнения и задачи курса 7-9 классов. Уметь строить графики простейших функций, выяснять по графикам их свойства и применять знания при решении задач практической направленности.	
	Числовые и алгебраические выражения. Решение уравнений и неравенств. Системы уравнений и неравенств.	3		
	Функции, свойства и графики	1		
	<b>Действительные числа</b>	<b>11</b>	Натуральные и целые числа. Знать признаки делимости. Рациональные, иррациональные и действительные числа. Свойства арифметических операций над действительными числами. Числовая (действительная) прямая. Модуль действительного числа. Метод математической индукции.	
	Натуральные и целые. Признаки делимости.	2		
	Рациональные числа.	1		
	Иррациональные числа. Преобразование числовых выражений, содержащих корни $n$ -й степени.	2		
	Множество действительных чисел. Модуль действительного числа.	2		
	Решение уравнений с модулем. Решение неравенств с модулем.	2		
	Метод математической индукции	1		
	<b>Контрольная работа «Действительные числа»</b>	<b>1</b>		
	<b>Числовые функции</b>	<b>10</b>		На основе знаний, полученных в основной школе научиться строить более сложные графики функций. Различать график функции и график уравнения. Знать различные способы задания функций. Выучить понятия «монотонности, четности, нечетности, периодичности, выпуклости функции. Уметь применять их при построении графиков.
	Функции. Область определения и множество значений. График функции.	1		
	Построение графиков функций, заданных различными способами.	1		
	Свойства функций: монотонность, чётность и нечётность, периодичность, ограниченность.	1		
Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения.	1			
Точки экстремума (локального максимума и минимума). Выпуклость функции.	1			

Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.	1	
Сложная функция (композиция функций)	1	
Взаимно обратные функции. Нахождение функции, обратной данной.	1	
Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции.	1	
<b>Контрольная работа по теме «Числовые функции»</b>	<b>1</b>	
<b>Тригонометрические функции</b>	<b>24</b>	<p>Владеть понятием «градусная и радианная мера угла». Знать тригонометрическую окружность, определение синуса, косинуса, тангенса произвольного угла, основное тригонометрическое тождество, значения тригонометрических функций для углов <math>0^{\circ}</math>, <math>30^{\circ}</math>, <math>45^{\circ}</math>, <math>60^{\circ}</math>, <math>90^{\circ}</math>, <math>180^{\circ}</math>, <math>270^{\circ}</math>.</p> <p>Знать соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента (угла, числа), знаки тригонометрических функций в зависимости от расположения точки, изображающей число на числовой окружности.</p> <p>Выучить и уметь применять формулы приведения, формулы сложения (косинус и синус суммы и разности двух углов), формулы двойных и половинных углов, формулы преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Уметь выполнять преобразование выражения <math>A\sin x + B\cos x</math> к виду <math>C\sin(x+t)</math></p> <p>Применение основных тригонометрических формул к преобразованию выражений.</p> <p>Уметь строить графики тригонометрических функций <math>y=\cos x</math>, <math>y=\sin x</math>, <math>y=\operatorname{tg} x</math>, и проводить их преобразования. С помощью графиков решать простейшие уравнения и проводить отбор корней.</p> <p>Знать обратные тригонометрические функции.</p> <p>Выучить формулы решений простейших тригонометрических уравнений <math>\sin x=a</math>, <math>\cos x=a</math>, <math>\operatorname{tg} x=a</math>. Уметь решать простейшие тригонометрические уравнения, простейшие тригонометрические неравенства. На профильном уровне уметь решать</p>
Числовая окружность. Числовая окружность на координатной плоскости	2	
Синус и косинус произвольного угла.	1	
Тангенс и котангенс произвольного угла.	1	
Знаки тригонометрических функций	1	
Синус и косинус числа.	2	
Тангенс и котангенс числа.	1	
Простейшие тригонометрические уравнения. Простейшие тригонометрические неравенства.	1	
Основные тригонометрические тождества.	2	
Радианная мера угла.	1	
Функция $y = \sin x$ , её свойства и график, периодичность и основной период.	2	
Функция $y = \cos x$ , её свойства и график, периодичность и основной период.	2	
Преобразование графиков: растяжение и сжатие вдоль осей координат.	1	
Функции $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$ , их свойства и графики, периодичность и основной период.	2	
Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики.	2	

Преобразование выражений, содержащих тригонометрические функции	2	тригонометрические уравнения (уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного, применение основных тригонометрических формул для решения уравнений, однородные уравнения).
<b>Контрольная работа по теме «Тригонометрические функции»</b>	<b>1</b>	
<b>Тригонометрические уравнения.</b>	<b>10</b>	
Арккосинус числа. Решение уравнения $\cos t = a$ .	2	
Арксинус числа. Решение уравнения $\sin t = a$ .	2	
Решение уравнений $\tan t = a$ и $\cot t = a$ . Арктангенс и арккотангенс числа.	1	
Простейшие тригонометрические неравенства.	1	
Решение тригонометрических уравнений методом замены переменной	1	
Метод разложения на множители	1	
Однородные тригонометрические уравнения	1	
<b>Контрольная работа по теме «Тригонометрические уравнения»</b>	<b>1</b>	
<b>Преобразование тригонометрических выражений</b>	<b>21</b>	
Синус суммы и разности двух углов.	2	
Косинус суммы и разности двух углов.	1	
Тангенс суммы и разности двух углов.	1	
Формулы приведения	2	
Формулы двойного аргумента.	2	
Формулы понижения степени.	1	
Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение	2	
Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму	2	
Преобразование выражения $A \sin x + B \cos x$ к виду $C \sin(x + t)$	1	
Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента.	1	
Преобразование тригонометрических выражений	2	

Решение тригонометрических уравнений с помощью универсальной подстановки $u = \operatorname{tg} x/2$	1	
Решение тригонометрических уравнений с помощью тригонометрических формул	2	
<b>Контрольная работа по теме «Преобразование тригонометрических выражений»</b>	<b>1</b>	
<b>Комплексные числа</b>	<b>9</b>	Познакомиться с комплексными числами, научиться выполнять простейшие действия с комплексными числами. Уметь решать квадратные уравнения с отрицательным дискриминантом.
Комплексные числа. Геометрическая интерпретация Комплексные числа и координатная плоскость.	1	
Алгебраическая форма записи комплексного числа.	1	
Тригонометрическая форма записи комплексного числа	1	
Арифметические действия над комплексными числами в разных формах записи.	2	
Комплексные числа и квадратные уравнения	1	
Возведение комплексного числа в степень	1	
Извлечение кубического корня из комплексного числа	1	
<b>Контрольная работа по теме: «Комплексные числа»</b>	<b>1</b>	
<b>Производная</b>	<b>29</b>	
Числовые последовательности. Понятие о пределе последовательности.	1	
Длина окружности и площадь круга как пределы последовательностей.	1	
Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и её сумма.	1	
Теоремы о пределах последовательностей. Переход к пределам в неравенствах.	1	
Понятие о пределе функции в точке.	2	
Поведение функции на бесконечности. Асимптоты.	1	

	Определение производной.	1	вычислять критические точки функции, максимумы и минимумы функции. Выучить правило нахождения наибольшего и наименьшего значения функции на промежутке. Уметь решать задачи на оптимизацию с помощью производной. Исследовать функции и выполнять построение графиков с применением производной
	Производные суммы, разности, произведения и частного.	2	
	Физический и геометрический смысл производной.	2	
	Производные основных элементарных функций.	2	
	Производные сложной и обратной функций.	2	
	Уравнение касательной к графику функции.	2	
	Вторая производная, её физический смысл	1	
	<b>Контрольная работа № по теме: «Производная»</b>	<b>1</b>	
	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы и построению графиков.	2	
	Использование производных при решении уравнений и неравенств.	2	
	Использование производных при решении текстовых, физических и геометрических задач.	2	
	Использование производных при нахождении наибольших и наименьших значений.	2	
	<b>Контрольная работа по теме: «Производная»</b>	<b>1</b>	
Вероятность и статистика	<b>Комбинаторика и вероятность</b>	<b>7</b>	Знать правило умножения вероятностей. Уметь решать задачи на вычисление вероятности случайного события.
	Правило умножения. Перестановки и факториалы.	2	
	Выбор нескольких элементов. Биномиальные коэффициенты.	2	
	Случайные события и их вероятности.	3	
	<b>Повторение</b>	<b>11</b>	
	Всего	<b>136</b>	

Геометрия	<b>Глава VIII. Некоторые сведения из планиметрии.</b>	<b>12</b>	<p>Объяснять, что такое:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- многоугольник, вписанный в окружность, описанный около окружности;</li> <li>- центральный угол окружности, дуга окружности;</li> <li>- геометрическое место точек;</li> </ul> <p>эллипс, гипербола, парабола и их элементы; Формулировать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоремы синусов и косинусов;</li> <li>- свойство биссектрисы треугольника.</li> </ul> <p>Формулировать и доказывать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теорему Чевы, теорему Менелая;</li> <li>- свойства и признаки вписанных и описанных четырехугольников;</li> <li>- теорему об углах, вершины которых лежат внутри и вне круга;</li> <li>- теорему о касательной и хорде к окружности, проведенных из одной точки;</li> <li>- свойство пересекающихся отрезков хорд окружности; свойство отрезков секущей и касательной к окружности.</li> </ul> <p>Понимать: что значит решить треугольник;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- что не все задачи на построение разрешимы;</li> <li>- сущность метода геометрических мест;</li> <li>- как можно использовать геометрические преобразования в задачах на построение.</li> </ul> <p>Знать: что сумма квадратов диагоналей параллелограмма равна сумме квадратов его сторон; Выводить формулы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- вычисления длин биссектрис, медиан, высот треугольника, если известны длины сторон этого треугольника;</li> <li>- площади треугольника.</li> </ul> <p>Решать задачи, используя приобретенные знания</p>
	Решение треугольников.	2	
	Вычисление биссектрис и медиан треугольников.	2	
	Формула Герона и другие формулы для вычисления площадей треугольников	1	
	Теорема Чевы, теорема Менелая	1	
	Свойства и признаки вписанных и описанных четырехугольников	1	
	Углы в окружности. Метрические соотношения в окружности	1	
	Геометрические места точек в задачах на построение.	1	
	Геометрические преобразования в задачах на построение.	1	
	Геометрические места точек в задачах на построение. Геометрические преобразования в задачах на построение.	1	
	О разрешимости задач на построение.	1	
	<b>Аксиомы стереометрии и их простейшие следствия</b>	<b>3</b>	
	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии.	1	
Некоторые следствия из аксиом.	2		

<b>Параллельность прямых и плоскостей</b>	<b>16</b>	<p>Объяснять, что такое:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- параллельные и скрещивающиеся прямые;</li> <li>- параллельные прямая и плоскость; параллельные плоскости.</li> </ul> <p>Формулировать и доказывать теоремы о существовании и единственности прямой, параллельной данной и проходящей через данную точку; - признак параллельности прямых;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- признак параллельности прямой и плоскости;</li> <li>- признак параллельности плоскостей;</li> <li>- существование плоскости, параллельной данной.</li> </ul> <p>Формулировать свойства параллельных плоскостей. Понимать основные свойства изображения фигур на плоскости. Решать задачи на параллельность в пространстве.</p>
Параллельность прямых в пространстве. Признак параллельности прямых.	2	
Признак параллельности прямой и плоскости.	2	
Скрещивающиеся прямые. Взаимное расположение прямых в пространстве.	2	
Угол между прямыми.	1	
Признак параллельности плоскостей. Существование плоскости, параллельной данной плоскости. Свойства параллельных плоскостей.	2	
Тетраэдр и его элементы.	2	
Параллелепипед. Свойства граней и диагоналей параллелепипеда.	1	
Задачи на построение сечений в кубе и параллелепипеде	2	
<b>Контрольная работа по теме «Параллельность прямых и плоскостей»</b>	1	
Зачёт №1	1	
<b>Перпендикулярность прямых и плоскостей</b>	<b>17</b>	
Перпендикулярность прямых в пространстве. Признак перпендикулярности прямой и плоскости.	5	
Перпендикуляр и наклонная	2	
Теорема о трех перпендикулярах	3	
Признак перпендикулярности плоскостей	3	
Двугранный угол. Трехгранный и многогранный углы.	2	
<b>Контрольная работа по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»</b>	1	
Зачёт № 2.	1	

			<p>- признак перпендикулярности плоскостей.          Формулировать и доказывать утверждение об общем перпендикуляре двух скрещивающихся прямых.          Решать задачи на вычисление и доказательство, используя изученные свойства, признаки и теоремы. Объяснять, что такое:          двугранный угол, грани и ребра двугранного угла, линейный угол двугранного угла;          трехгранный и многогранный углы и их элементы</p>
	<b>Многогранники.</b>	<b>14</b>	<p>многогранник и его элементы; выпуклый и правильный многогранники;          развертка многогранника;          призма и ее элементы, боковая поверхность и полная поверхность призмы; прямая и наклонная призмы, правильная призма;          параллелепипед, противоположные грани параллелепипеда, прямоугольный параллелепипед и куб, линейные размеры прямоугольного параллелепипеда; пирамида, правильная пирамида, тетраэдр, усеченная пирамида;          правильный многогранник.          Формулировать и доказывать теоремы:          о противоположных гранях и диагоналях параллелепипеда;          что квадрат любой диагонали прямоугольного параллелепипеда равен сумме квадратов трех его измерений;          что плоскость, пересекающая пирамиду и параллельная ее основанию, отсекает подобную пирамиду; - Эйлера. уметь вычислять:          боковую поверхность прямой призмы;          боковую поверхность правильной пирамиды.          Изображать, обозначать и распознавать на чертежах изученные многогранники, иллюстрировать их свойства, строить их сечения</p>
	Многогранник. Призма. Изображение призмы и построение ее сечений. Прямая призма. Параллелепипед. Прямоугольный параллелепипед.	4	
	Пирамида. Построение пирамиды и ее плоских сечений.	2	
	Усеченная пирамида.	2	
	Правильная пирамида.	2	
	Правильные многогранники.	2	
	<b>Контрольная работа по теме «Многогранники»</b>	<b>1</b>	
	Зачёт № 3.	1	
	<b>Повторение</b>	<b>6</b>	
	Параллельность в пространстве.	2	
	Перпендикулярность в пространстве.	2	
	Многогранники	2	
	<b>Всего</b>	<b>204</b>	

11 класс			
Алгебра	<b>Повторение</b>	<b>4</b>	<p>Выполнять деление уголком (или по схеме Горнера) многочлена. Раскладывать многочлен на множители.</p> <p>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.</p> <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. 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>
	<b>Многочлены</b>	<b>10</b>	
	Делимость многочленов. Деление многочленов с остатком	1	
	Рациональные корни многочленов с целыми коэффициентами.	1	
	Решение целых алгебраических уравнений.	1	
	Число корней многочлена. Разложение многочлена на множители	1	
	Многочлены от двух переменных.	2	
	Формулы сокращённого умножения для старших степеней	1	
	Уравнения высших степеней	2	
	<b>Контрольная работа по теме «Многочлены»</b>	<b>1</b>	
Элементы математического анализа, история математики	<b>Степени и корни. Степенные функции.</b>	<b>24</b>	<p>Выучить понятие корня <math>n</math>-ой степени, его свойства. Научиться вычислять корни <math>n</math>-ой степени и преобразовывать выражения, содержащие радикалы. Разобраться в понятии степени с рациональным (действительным) показателем, уметь производить вычисления и преобразования выражений, содержащих степень с действительным показателем.</p> <p>Научиться строить графики степенных функций, применять свойства этих функций при решении задач</p>
	Корень степени $n > 1$ и его свойства.	1	
	Применение свойства корня $n$ -й степени	2	
	Преобразование выражений, содержащих радикалы.	3	
	Степень с рациональным показателем и её свойства	3	
	Преобразование степеней с рациональным показателем.	2	
	Понятие о степени с действительным показателем. Свойства степени с действительным показателем.	3	
	Преобразование степеней с действительным показателем.	1	

<b>Контрольная работа по теме «Степени и корни»</b>	<b>1</b>	
Степенная функция, её свойства и график.	2	
Применение свойств степенных функций.	2	
Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков. Графики дробно-линейных функций.	1	
<b>Контрольная работа по теме «Степенные функции»</b>	<b>1</b>	Научиться дифференцировать степенную функцию. Извлекать корень из комплексного числа.
Дифференцирование степенной функции	<b>1</b>	
Извлечение корней из комплексных чисел.	<b>1</b>	
<b>Показательная и логарифмическая функции</b>	<b>31</b>	Выучить определение показательной функции, научиться строить ее график, читать ее свойства. Научиться решать показательные уравнения различными способами. Научиться решать показательные неравенства. Выучить понятие логарифма числа, свойства логарифмов. Научиться строить логарифмическую функцию, преобразовывать графики.
Показательная функция (экспонента), ее свойства и график.	1	
Преобразования графиков показательной функции (параллельный перенос)	1	
Показательные уравнения.	1	Решать простейшие показательные уравнения, неравенства и их системы. Решать показательные уравнения методами разложения на множители, способом замены неизвестного, с использованием свойств функции, решать уравнения, сводящиеся к квадратным, иррациональным. Решать показательные уравнения, применяя различные методы.
Функционально - графический метод решения показательных уравнений	1	
Метод уравнивания показателей	1	
Метод введения новой переменной	1	
Решение показательных уравнений с параметром	1	
Показательные неравенства	2	
Логарифм числа.	1	
Основное логарифмическое тождество.	2	
Логарифмическая функция, ее свойства и график.	1	
Преобразования графиков логарифмической функции (параллельный перенос).	1	
<b>Контрольная работа по теме «Показательная и логарифмическая функции»</b>	<b>1</b>	
Логарифм произведения, частного и степени.	2	
Переход к новому основанию логарифма.	2	

	Десятичные логарифмы. Натуральные логарифмы, число e.	1	
	Преобразования логарифмических выражений.	2	Выучить свойства логарифмов, применять их при вычислении логарифмических выражений. Понимать, что такое логарифмирование и потенцирование. Уметь решать логарифмические уравнения различными способами. Уметь решать логарифмические уравнения
	Логарифмические уравнения.	2	
	Метод потенцирования, метод логарифмирования.	1	
	Метод введения новой переменной	1	
	Логарифмические неравенства.	1	
	Решение показательных уравнений и неравенств.	1	
	Решение логарифмических уравнений и неравенств.	1	
	Дифференцирование показательной и логарифмической функций.	1	
	<b>Контрольная работа по теме «Показательные и логарифмические уравнения и неравенства»</b>	<b>1</b>	
	<b>Первообразная и интеграл.</b>	<b>9</b>	
	Первообразная. Первообразные элементарных функций.	1	Выучить понятие «первообразная». Знать основные формулы первообразных основных функций. Научиться вычислять первообразные функций. Применять понятие первообразной к вычислению площадей криволинейных трапеций. Решать задачи с применением первообразной
	Правила вычисления первообразных. Неопределённый интеграл.	1	
	Определённый интеграл. Вычисление интегралов.	1	
	Площадь криволинейной трапеции.	1	
	Формула Ньютона-Лейбница.	2	
	Примеры применения интеграла в физике и геометрии	1	
<b>Контрольная работа по теме «Первообразная»</b>	<b>2</b>		
<b>Вероятность и статистика</b>	<b>9</b>		
<b>Вероятность и статистика</b>	Вероятность независимых, несовместных событий. Полная формула вероятности.	1	Уметь выполнять статистическую обработку данных, вычислять статистические понятия дискретного ряда (мода, медиана, среднее, размах вариации, частота признака). Строить диаграммы, гистограммы, полигоны.
	Статистические характеристики.	<b>1</b>	

	Элементарные и сложные события. Классическое определение вероятности.	1	Различать элементарные и сложные события, вычислять вероятности события, вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события. Ввести понятие о независимости событий. Решать текстовые задачи с помощью графиков зависимостей. Познакомиться с Гауссовой кривой, законом больших чисел. Решать практических задач с применением вероятностных методов
	Случайная величина. Характеристики распределения случайной величины.	2	
	Функция распределения.	2	
	Ковариация: двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции.	1	
	Ковариация: двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции.	1	
Алгебра. Методы математики	<b>Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств.</b>	<b>33</b>	Знать и применять свойства степени с натуральным, целым и рациональным показателем. Уметь преобразовывать степенные и иррациональные выражений. Знать свойства логарифмов, уметь преобразовывать логарифмические выражения. Уметь решать показательные и логарифмические уравнения и неравенства. Уметь решать системы линейных уравнений и неравенств. Владеть графическим методом решения систем. Решать: системы квадратных уравнений и неравенств; системы показательных уравнений и неравенств; системы логарифмических уравнений и неравенств; смешанные системы и совокупности уравнений от одной и двух переменных. Смешанные системы и совокупности неравенств от одной и двух переменных. Решать текстовые задачи на проценты, пропорции, с помощью уравнений.
	Равносильность уравнений	1	
	Преобразование данного уравнения в уравнение-следствие	1	
	Общие методы решения уравнений	1	
	Метод разложения на множители	2	
	Метод введения новой переменной	1	
	Функционально-графический метод решения уравнений.	1	
	Уравнения с модулем.	2	
	Неравенства с модулем	2	
	<b>Контрольная работа по теме «Уравнения и неравенства»</b>	<b>2</b>	
	Иррациональные уравнения	1	
	Иррациональные неравенства	1	
	Равносильность неравенств.	1	
	Доказательство неравенств с помощью определения. Синтетический метод.	1	
	Доказательство неравенств методом от противного.	1	
	Доказательство неравенств методом математической индукции.	1	
Функционально-графический метод доказательства неравенств.	1		
Неравенство о среднем арифметическом и среднем геометрическом двух чисел.	1		

	Решение неравенств методом интервалов.	2	
	Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.	1	
	Равносильность систем уравнений.	1	
	Решение систем уравнений методом подстановки.	1	
	Решение систем уравнений методом алгебраического сложения.	1	
	Решение систем уравнений методом введения новых переменных.	1	
	Решение систем уравнений функционально-графическим методом	1	
	Решение систем неравенств с одной переменной. Уравнения и неравенства с параметром.	2	
	<b>Контрольная работа по теме «Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств»</b>	<b>2</b>	
	<b>Повторение. Решение КИМов ЕГЭ</b>	<b>16</b>	
	<b>Всего</b>	<b>136</b>	
<b>Геометрия. Методы математики</b>	<b>Тела вращения</b>	<b>16</b>	<p>Объяснять, что такое:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- цилиндр и его элементы, цилиндрическая поверхность, осевое сечение цилиндра;</li> <li>- призма, вписанная в цилиндр, и описанная около цилиндра;</li> <li>- касательная плоскость к цилиндру;</li> <li>- конус и его элементы, прямой конус, коническая поверхность, усеченный конус;</li> <li>- пирамида, вписанная в конус, описанная около конуса;</li> <li>- касательная плоскость к конусу;</li> <li>- шар и сфера, касательная плоскость;</li> <li>- многогранник, вписанный в шар, описанный около шара; - внутренняя и граничные точки фигуры, область, замкнутая область, тело, поверхность тела.</li> </ul> <p>Формулировать и доказывать теоремы о:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сечении шара плоскостью;</li> </ul>
	Цилиндр. Сечения цилиндра плоскостями. Площадь поверхности цилиндра. Вписанная и описанная призма.	3	
	Конус. Сечения цилиндра плоскостями. Вписанная и описанная пирамида.	2	
	Площадь поверхности конуса. Усечённый конус.	2	
	Сфера и шар. Касательная плоскость к сфере. Взаимное расположение сферы и плоскости.	2	
	Сфера вписанная и описанная.	2	
	Касательная плоскость к шару. Сечения шара плоскостью. Симметрии шара.	1	
	Площадь сферы. Разные задачи на многогранники.	2	

Пересечение двух сфер. Вписанные и описанные многогранники. Понятие тела и его поверхности в геометрии	1	- плоскости симметрии и центре симметрии шара; - касательной плоскости к шару; - о линии пересечения двух сфер. Изображать, обозначать и распознавать на чертежах изученные тела вращения, иллюстрировать их свойства, строить их сечения. Решать задачи.
<b>Контрольная работа по теме: «Тела вращения»</b>	<b>1</b>	
<b>Объемы тел</b>	<b>17</b>	Объяснять, что такое:
<b>Объемы многогранников</b>	<b>8</b>	- простое тело;
Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда.	1	- объем простого тела; - равновеликие тела. Знать:
Объем наклонного параллелепипеда. Объем призмы.	3	- свойства объемов простых тел;
Равновеликие тела. Объем пирамиды. Объем усеченной пирамиды.	2	- как относятся объемы двух подобных тел. Выводить формулы:
Объемы подобных тел.	1	- объема прямоугольного параллелепипеда;
<b>Контрольная работа по теме: «Объемы многогранников»</b>	<b>1</b>	- объема наклонного параллелепипеда;
		- объема призмы;
		- объема треугольной пирамиды, любой произвольной пирамиды. Решать задачи, используя приобретенные знания
<b>Объемы и поверхности тел вращения</b>	<b>9</b>	Объяснять, что такое шаровой сегмент и шаровой сектор.
Объем цилиндра. Объем конуса. Объем усеченного конуса.	2	Знать:
Объем шара. Объем шарового сегмента и сектора.	1	- свойства объемов простых тел;
Площадь боковой поверхности цилиндра. Площадь боковой поверхности конуса.	4	- как относятся объемы двух подобных тел. Выводить формулы:
Площадь сферы.	1	- объема цилиндра;
<b>Контрольная работа по теме: «Объемы и площади поверхностей тел вращения»</b>	<b>1</b>	- объема конуса;
<b>Метод координат в пространстве. Векторы.</b>		объема шара, шарового сегмента и шарового сектора; - площадей боковых поверхностей цилиндра и конуса; - площади сферы. Решать задачи.
<b>Векторы в пространстве</b>	<b>6</b>	Объяснять, что такое:
Понятие вектора в пространстве.	1	- угол между прямыми, угол между скрещивающимися прямыми
Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число.	2	- угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями;
		- вектор, координаты вектора;

	Компланарные векторы. Правило параллелепипеда. Разложение вектора по трём некопланарным векторам	2	- сумма и разность векторов, произведение вектора на число, скалярное произведение векторов; - коллинеарные векторы, компланарные векторы; - уравнение плоскости.
	Зачёт № 6.	1	
Метод координат в пространстве. Векторы	<b>Метод координат в пространстве. Движения</b>	<b>15</b>	Знать: - формулу вычисления расстояния между точками через координаты этих точек; - формулу нахождения координат середины отрезка. Формулировать и доказывать теорему о площади ортогональной проекции многоугольника. Понимать, что в пространстве любой вектор разлагается по трем некопланарным векторам, причем единственным способом. Решать задачи на вычисление, нахождение и доказательство
	<b>Координаты точки и координаты вектора</b>	<b>6</b>	
	Прямоугольная система координат в пространстве,	1	
	Координаты вектора.	1	
	Связь между координатами векторов и координатами точек.	1	
	Координаты середины отрезка. Вычисление длины вектора .	1	
	Простейшие задачи в координатах. Расстояние между двумя точками	1	
	Уравнение сферы.	1	
	<b>Скалярное произведение векторов</b>	<b>9</b>	
	Угол между векторами.	1	
	Скалярное произведение векторов	1	
	Решение задач на скалярное произведение векторов	1	
	Вычисление угла между прямыми	1	
	Вычисление угла между прямыми и плоскостями	1	
	Уравнение плоскости. Решение задач на вычисление углов	1	
	Повторение теории и решение задач по теме: «Метод координат в пространстве»	2	
	Контрольная работа по теме: «Метод координат в пространстве»	1	
	<b>Повторение</b>	<b>14</b>	
	Признаки равенства треугольников	2	
	Использование свойств равнобедренного треугольника при решении задач	1	
Соотношения в прямоугольном треугольнике	1		

	Признаки подобия треугольников	1	
	Метрические соотношения в окружности	1	
	Призма. Решение задач	1	
	Пирамида. Решение задач	1	
	Параллелепипед. Решение задач	1	
	Решение задач на комбинацию геометрических тел. Решение задач на изменение размеров геометрических тел	2	
	Проверочные работы по курсу геометрии	2	
	Обобщающее занятие	1	
	<b>Всего</b>	<b>68</b>	
	<b>Итого</b>	<b>204</b>	

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания

Методического объединения

учителей естественно-математического

цикла СОШ №19

от \_\_\_\_\_ 20\_\_ года №\_\_

\_\_\_\_\_ М.В. Фоменко

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по УР

\_\_\_\_\_ М.В. Фоменко

\_\_\_\_\_ 20\_\_ года

