

Министерство образования и молодежной политики Свердловской области  
Управление образования городского округа Первоуральск  
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа № 4»  
(МАОУ СОШ № 4)

---

ПРИЛОЖЕНИЕ К ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ МАОУ СОШ № 4

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

по учебному предмету

**МАТЕМАТИКА**

**(УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ)**

**10-11 КЛАССЫ**

Рабочая программа по математике для 10-11 классов составлена в соответствии с ФГОС СОО и примерной образовательной программой основного общего образования.

**Личностные результаты:**

- 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:**

- 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.

Изучение предметной области "Математика и информатика" должно обеспечить:

сформированность представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математики и информатики;

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;

сформированность представлений о роли информатики и ИКТ в современном обществе, понимание основ правовых аспектов использования компьютерных программ и работы в Интернете;

сформированность представлений о влиянии информационных технологий на жизнь человека в обществе; понимание социального, экономического, политического, культурного, юридического, природного, эргономического, медицинского и физиологического контекстов информационных технологий;

принятие этических аспектов информационных технологий; осознание ответственности людей, вовлеченных в создание и использование информационных систем, распространение информации.

"Математика" (включая алгебру и начала математического анализа, геометрию) (углубленный уровень) - требования к предметным результатам освоения углубленного курса математики должны отражать:

- 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;
- 8) владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач;
- 9) для слепых и слабовидящих обучающихся:  
 овладение правилами записи математических формул и специальных знаков рельефно-точечной системы обозначений Л. Брайля;  
 овладение тактильно-осязательным способом обследования и восприятия рельефных изображений предметов, контурных изображений геометрических фигур и другое;  
 наличие умения выполнять геометрические построения с помощью циркуля и линейки, читать рельефные графики элементарных функций на координатной плоскости, применять специальные приспособления для рельефного черчения ("Драфтсмен", "Школьник");  
 овладение основным функционалом программы не визуального доступа к информации на экране персонального компьютера, умение использовать персональные тифлотехнические средства информационно-коммуникационного доступа слепыми обучающимися;
- 10) для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:  
 овладение специальными компьютерными средствами представления и анализа данных и умение использовать персональные средства доступа с учетом двигательных, речедвигательных и сенсорных нарушений;  
 наличие умения использовать персональные средства доступа.
- 11) сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;
- 12) 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;
- 13) сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;
- 14) сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;
- 15) 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.

### Планируемые предметные результаты предмета "Математика"

На углубленном уровне:

- Выпускник **научится** в 10–11-м классах для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики.
- Выпускник **получит возможность научиться** в 10–11-м классах для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук.

Раздел	Выпускник научится	Выпускник получит
--------	--------------------	-------------------

		<b>ВОЗМОЖНОСТЬ НАУЧИТЬСЯ</b>
<b>Элементы теории множеств и математической логики</b>	<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;</p> <p>– 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;</p> <p>– проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>– 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>Достижение результатов;</i></p> <p>– оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем;</p> <p>– понимать суть косвенного доказательства;</p> <p>– оперировать понятиями счетного и несчетного множества;</p> <p>– применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>– использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов</p>
<b>Числа и выражения</b>	<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;</p> <p>– 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><i>Достижение результатов;</i></p> <p>– свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;</p> <p>– понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;</p> <p>– владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач</p> <p>– иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;</p> <p>– свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;</p> <p>– владеть формулой бинома Ньютона;</p> <p>– применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД;</p> <p>– применять при решении задач Китайскую теорему об остатках;</p> <p>– применять при решении задач Малую теорему Ферма;</p>

	<p>– упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2;</p> <p>– находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач;</p> <p>– выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней;</p> <p>– 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;</p> <p>– 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>– уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления;</p> <p>– применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;</p> <p>– применять при решении задач цепные дроби;</p> <p>– применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами;</p> <p>– владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач;</p> <p>– применять при решении задач Основную теорему алгебры;</p> <p>– применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования</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;</p> <p>– 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;</p> <p>– использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя</p>	<p><i>Достижение результатов;</i></p> <p>– свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;</p> <p>– свободно решать системы линейных уравнений;</p> <p>– решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;</p> <p>– применять при решении задач неравенства Коши – Буняковского, Бернулли;</p> <p>– иметь представление о неравенствах между средними степенными</p>

	<p>иррациональные выражения;  – решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;  – владеть разными методами доказательства неравенств;  – решать уравнения в целых числах;  – изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;  – свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений</p> <p><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;</p>	<p><i>Достижение результатов;</i>  – владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;  – применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач;</li> <li>– владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач;</li> <li>– применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность;</li> <li>– применять при решении задач преобразования графиков функций;</li> <li>– владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия;</li> <li>– применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 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.);</li> <li>– интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;</li> <li>– определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)</li> </ul>	
<p><b>Элементы математического анализа</b></p>	<p>Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять для решения задач теорию пределов;</li> <li>– владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности;</li> <li>– владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции;</li> <li>– вычислять производные элементарных функций и их комбинаций;</li> <li>– исследовать функции на монотонность и экстремумы;</li> <li>– строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром;</li> <li>– владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл;</li> <li>– применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач.</li> </ul>	<p><i>Достижение результатов;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;</li> <li>– свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;</li> <li>– оперировать понятием первообразной функции для решения задач;</li> <li>– овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях;</li> <li>– оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;</li> <li>– уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;</li> <li>– уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;</li> <li>– уметь выполнять приближенные</li> </ul>

	<p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов;</li> <li>– интерпретировать полученные результаты</li> </ul>	<p><i>вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла);</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания;</li> <li>– владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость</li> </ul>
<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;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов;</li> <li>– владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач;</li> <li>– иметь представление об основах теории вероятностей;</li> <li>– иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;</li> <li>– иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;</li> <li>– иметь представление о совместных распределениях случайных величин;</li> <li>– понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;</li> <li>– иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;</li> <li>– иметь представление о корреляции случайных величин.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;</li> <li>– выбирать методы подходящего представления и обработки данных</li> </ul>	<p><i>Достижение результатов раздела II;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– иметь представление о центральной предельной теореме;</li> <li>– иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;</li> <li>– иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;</li> <li>– иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;</li> <li>– иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;</li> <li>– владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;</li> <li>– иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач;</li> <li>– владеть понятием связность и уметь применять компоненты связности при решении задач;</li> <li>– уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа;</li> <li>– иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути;</li> <li>– владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач;</li> <li>– уметь применять метод математической индукции;</li> <li>– уметь применять принцип Дирихле при решении задач</li> </ul>
<p><b>Текстовые задачи</b></p>	<p>Решать разные задачи повышенной трудности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;</li> </ul>	<p><i>Достижение результатов раздела II</i></p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи;</li> <li>– решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;</li> <li>– анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</li> <li>– переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать практические задачи и задачи из других предметов</li> </ul>	
<p><b>Геометрия</b></p>	<p>Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 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;</li> <li>– исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;</li> <li>– 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;</li> <li>– уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения;</li> <li>– владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр;</li> <li>– иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач;</li> <li>– уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов;</li> <li>– иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними;</li> <li>– применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;</li> </ul>	<p><i>Иметь представление об аксиоматическом методе;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;</li> <li>– уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;</li> <li>– владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;</li> <li>– иметь представление о двойственности правильных многогранников;</li> <li>– владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;</li> <li>– иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;</li> <li>– иметь представление о конических сечениях;</li> <li>– иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;</li> <li>– применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;</li> <li>– владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;</li> <li>– применять при решении задач и доказательстве теорем векторный</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур;</li> <li>– уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;</li> <li>– владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач;</li> <li>– владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;</li> <li>– иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках;</li> <li>– владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач;</li> <li>– иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач;</li> <li>– иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач;</li> <li>– иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач;</li> <li>– уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения;</li> <li>– иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей</li> </ul>	<p><i>метод и метод координат;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;</i></li> <li>– <i>применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;</i></li> <li>– <i>применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;</i></li> <li>– <i>иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;</i></li> <li>– <i>иметь представление о площади ортогональной проекции;</i></li> <li>– <i>иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;</i></li> <li>– <i>иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;</i></li> <li>– <i>уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;</i></li> <li>– <i>уметь применять формулы объемов при решении задач</i></li> </ul>
--	--	--

	<p>поверхностей подобных фигур.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат</li> </ul>	
<b><i>Векторы и координаты в пространстве</i></b>	<p>Владеть понятиями векторы и их координаты;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– уметь выполнять операции над векторами;</li> <li>– использовать скалярное произведение векторов при решении задач;</li> <li>– применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач;</li> <li>– применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач</li> </ul>	<p><i>Достижение результатов раздела II;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;</li> <li>– задавать прямую в пространстве;</li> <li>– находить расстояние от точки до плоскости в системе координат;</li> <li>– находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат</li> </ul>
<b><i>История математики</i></b>	<p>Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– понимать роль математики в развитии России</li> </ul>	<p><i>Достижение результатов раздела</i></p>
<b><i>Методы математики</i></b>	<p>Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять основные методы решения математических задач;</li> <li>– на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;</li> <li>– применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач;</li> <li>– пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов</li> </ul>	<p><i>Достижение результатов раздела II;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)</li> </ul>

## Содержание учебного предмета «Математика»

### Углубленный уровень

#### Алгебра и начала 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. *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*. *Утверждения: 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. Четные и нечетные функции. *Функции «дробная часть числа»  $y = \{x\}$  и «целая часть числа»  $y = [x]$* .

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 и 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*. *Решение уравнений степени выше 2 специальных видов*. *Теорема Виета, теорема Безу*. *Приводимые и неприводимые многочлены*. *Основная теорема алгебры*. *Симметрические многочлены*. *Целочисленные и целозначные многочлены*.

*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, 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*. *Нахождение экстремумов функций нескольких переменных*.

Первообразная. Неопределенный интеграл. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл. *Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла*.

*Методы решения функциональных уравнений и неравенств*.

## 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*.

*Теорема Менелая для тетраэдра*. Построение сечений многогранников методом следов. Центральное проектирование. 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.

*Виды тетраэдров*. *Ортоцентрический тетраэдр*, *каркасный тетраэдр*, *равногранный тетраэдр*. *Прямоугольный тетраэдр*. *Медианы и бимедианы тетраэдра*.

*Достраивание тетраэдра до параллелепипеда*.

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

Углы в пространстве. Перпендикулярные плоскости. *Площадь ортогональной проекции*. *Перпендикулярное сечение призмы*. *Трехгранный и многогранный угол*. *Свойства плоских углов многогранного угла*. *Свойства плоских и двугранных углов трехгранного угла*. *Теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла*.

*Виды многогранников*. *Развертки многогранника*. *Кратчайшие пути на поверхности многогранника*.

*Теорема Эйлера*. *Правильные многогранники*. *Двойственность правильных многогранников*.

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.

*Элементы сферической геометрии*. *Конические сечения*.

Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные сферы. *Касающиеся сферы*. *Комбинации тел вращения*.

Векторы и координаты. Сумма векторов, умножение вектора на число. Угол между векторами. Скалярное произведение.

Уравнение плоскости. Формула расстояния между точками. Уравнение сферы. *Формула расстояния от точки до плоскости*. *Способы задания прямой уравнениями*.

*Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат. Элементы геометрии масс.*

Понятие объема. Объемы многогранников. Объемы тел вращения. Аксиомы объема. Вывод формул объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды. Формулы для нахождения объема тетраэдра. Теоремы об отношениях объемов.

*Приложения интеграла к вычислению объемов и поверхностей тел вращения. Площадь сферического пояса. Объем шарового слоя. Применение объемов при решении задач.*

Площадь сферы.

*Развертка цилиндра и конуса. 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 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.*

*Кодирование. Двоичная запись.*

*Основные понятия теории графов. Деревья. Двоичное дерево. Связность. Компоненты связности. Пути на графе. Эйлеровы и Гамильтоновы пути.*

Реализация рабочей программы обеспечивается учебником Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 класса: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни / Ш.А. Алимов. – М.: Просвещение. Геометрия. 10-11: учеб. для общеобразоват. учреждений / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов. – М.: Просвещение., включенным в федеральный перечень учебников.

Основной формой учебных занятий являются уроки: уроки: открытия нового знания; отработка умений и рефлексия; систематизации знаний; развивающего контроля. Занятия могут проводиться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Помимо этого, в программе предусмотрены такие виды учебной деятельности, как познавательная, практическая, аналитическая.

### Тематическое планирование

Математика 10 класс (6 часа в неделю, общее количество часов: 204)

Наименование темы	Кол-во часов	Наименование темы	Кол-во часов
<b>Повторение материала за 7-9 класс.</b>	<b>10</b>		
Алгебраические выражения. Линейные уравнения и системы уравнений.	1		
Неравенства первой степени с одним неизвестным.	1		
Квадратные корни. Квадратные уравнения. Квадратные неравенства.	1		
Линейная функция. Квадратичная функция. Свойства и графики функций.	1		
Квадратные неравенства. Решение квадратных неравенств	1		
Прогрессии и сложные проценты.	1		
Начала статистики.	1		
Множества.	1		
Логика	1		
Входная диагностическая работа.	1	<b>Тема 1. Введение. Аксиомы стереометрии.</b>	<b>5</b>
		Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии.	1
<b>Тема 2. Делимость чисел.</b>	<b>6</b>	Некоторые следствия из аксиом.	1
Понятие делимости. Деление суммы и произведения.	1		
Деление с остатком.	1		
Признаки делимости.	1		
Решение уравнений в целых числах.	1		
		Применение аксиом стереометрии к решению задач	1
		Применение следствий аксиом стереометрии к решению задач.	1
Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Делимость чисел».	1		
Проверочная работа по теме «Делимость чисел».	1		
<b>Тема 3. Многочлены. Алгебраические уравнения</b>	<b>14</b>		
Многочлен от одного переменного. Деление многочленов с остатком.	1		
Схема Горнера.	1		
		Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий.	1
		<b>Тема 4. Параллельность прямых и плоскостей</b>	<b>19</b>

Наименование темы	Кол-во часов	Наименование темы	Кол-во часов
		Параллельные прямые в пространстве.	1
Многочлен $P(x)$ и его корень. Теорема Безу.	1		
Алгебраическое уравнение. Следствия из теоремы Безу.	1		
Решение алгебраических уравнений разложением на множители.	1		
Делимость двучленов.	1		
		Параллельность трех прямых.	1
		Решение задач на параллельные прямые в пространстве.	1
Симметричные многочлены. Многочлены от нескольких переменных.	1		
Формулы сокращенного умножения для старших степеней.	1		
Бином Ньютона.	1		
Системы уравнений.	1		
		Параллельность прямой и плоскости.	1
		Решение задач на параллельность прямой и плоскости.	1
Решение систем нелинейных уравнений способами подстановкой и сложением.	1		
Решение систем уравнений способами деления уравнений и введение вспомогательных переменных.	1		
Урок обобщения по теме: «Многочлены. Алгебраические уравнения».	1		
Проверочная работа по теме «Многочлены. Алгебраические уравнения».	1		
		Параллельность прямых, прямой и плоскости.	1
<b>Тема 5. Степень с действительным показателем</b>	<b>11</b>	Скрещивающиеся прямые.	1
Действительные числа.	1		
Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.	1		
Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Понятие о пределе.	1		
Арифметический корень натуральной степени. Вычисление корней.	1		
		Решение задач на скрещивающиеся прямые.	1
		Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми.	1
Преобразование выражений, содержащих арифметический корень натуральной степени.	1		
Упрощение выражений, содержащих арифметический корень натуральной степени.	1		
Степень с рациональным показателем.	1		
Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем.	1		
		Решение задач. Аксиомы стереометрии.	1

Наименование темы	Кол-во часов	Наименование темы	Кол-во часов
		Решение задач. Параллельность прямой и плоскости.	1
Понятие о степени с действительным показателем. Свойства степени с действительным показателем.	1		
Упрощение выражений, содержащих степени с рациональным и действительным показателем.	1		
Проверочная работа по теме «Степень с действительным показателем».	1		
<b>Тема 6. Степенная функция</b>	<b>16</b>		
Степенная функция.	1		
		Проверочная работа по теме «Взаимное расположение прямых в пространстве».	1
		Параллельные плоскости. Признак параллельности двух плоскостей.	1
Свойства степенной функции и её график.	1		
Решение задач по теме «Степенная функция, её свойства и график»	1		
Взаимно обратные функции.	1		
Сложные функции.	1		
		Свойства параллельных плоскостей.	1
		Решение задач на параллельность плоскостей.	1
Дробно – линейная функция.	1		
Равносильные уравнения. Равносильные неравенства. Равносильность систем.	1		
Дробно-рациональные неравенства.	1		
Решение дробно-рациональные неравенства	1		
		Тетраэдр.	1
		Параллелепипед.	1
Иррациональные уравнения.	1		
Решение иррациональных уравнений.	1		
Решение иррациональных уравнений. Системы уравнений.	1		
Иррациональные неравенства.	1		
		Задачи на построение сечений.	1
		Проверочная работа по теме «Параллельность прямых и плоскостей».	1
Решение иррациональных неравенств.	1		
Обобщение по теме «Степенная функция».	1		
Проверочная работа по теме «Степенная функция».	1		
<b>Тема 7. Показательная функция</b>	<b>11</b>		
Показательная функция, её свойства и график.	1	<b>Тема 8. Перпендикулярность прямых и плоскостей</b>	<b>22</b>
		Перпендикулярные прямые в пространстве.	1
		Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости.	1
Решение задач по теме «Показательная функция, её свойства и график».	1		
Показательные уравнения.	1		

Наименование темы	Кол-во часов	Наименование темы	Кол-во часов
Решение показательных уравнений.	1		
Решение показательных уравнений с параметром.	1		
		Признак перпендикулярности прямой и плоскости.	1
		Применение признака перпендикулярности прямой и плоскости в решении задач.	1
Показательные неравенства.	1		
Решение показательных неравенств.	1		
Системы показательных уравнений.	1		
Системы показательных неравенств.	1		
		Теорема о плоскости, перпендикулярной прямой. Теорема о прямой, перпендикулярной плоскости.	1
		Перпендикулярность прямой и плоскости.	1
Обобщение по теме «Показательная функция»	1		
Проверочная работа по теме «Показательная функция».	1		
<b>Тема 9. Логарифмическая функция</b>	<b>17</b>		
Логарифмы.	1		
Решение задач по теме «Логарифмы».	1		
		Расстояние от точки до плоскости.	1
		Теорема о трех перпендикулярах.	1
Свойства логарифмов.	1		
Преобразование выражений содержащих логарифмы.	1		
Решение задач по теме «Свойства логарифмов».	1		
Десятичные и натуральные логарифмы.	1		
		Применении теоремы о трех перпендикулярах к решению задач.	1
		Решение задач с помощью теоремы о трех перпендикулярах.	1
Десятичные и натуральные логарифмы. Формула перехода.	1		
Логарифмическая функция.	1		
Логарифмическая функция, ее свойства и график.	1		
Логарифмические уравнения.	1		
		Проверочная работа по теме: Теорема о трех перпендикулярах.	1
		Угол между прямой и плоскостью.	1
Решение логарифмических уравнений (по определению).	1		
Логарифмических уравнений, сводящиеся к алгебраическим.	1		
Логарифмические неравенства.	1		
Решение логарифмических неравенств.	1		
		Лабораторно-практическая работа: «Нахождение угла между прямой и плоскостью».	1

Наименование темы	Кол-во часов	Наименование темы	Кол-во часов
		Двугранный угол.	1
Решение логарифмических неравенств повышенной сложности.	1		
Решение задач к главе «Логарифмическая функция».	1		
Проверочная работа по теме «Логарифмическая функция».	1		
<b>Тема 10. Тригонометрические формулы</b>	<b>24</b>		
Радианная мера угла.	1		
		Двугранный угол. Нахождение угла между плоскостями.	1
		Решение задач по теме: «Двугранный угол».	1
Поворот точки вокруг начала координат. Об измерении углов на практике.	1		
Определение синуса, косинуса и тангенса угла.	1		
Знаки синуса, косинуса и тангенса.	1		
Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла.	1		
		Свойства двугранного угла.	1
		Перпендикулярность плоскостей.	1
Преобразование выражений, содержащих синус, косинус и тангенс одного и того же угла.	1		
Тригонометрические тождества.	1		
Доказательство тригонометрических тождеств.	1		
Преобразование тригонометрических тождеств.	1		
		Прямоугольный параллелепипед.	1
		Решение задач по теме: «Прямоугольный параллелепипед».	1
Синус, косинус и тангенс углов $\alpha$ и $-\alpha$ .	1		
Формулы сложения.	1		
Применение формул сложения при вычислениях.	1		
Упрощение тригонометрических выражений с помощью формул сложения.	1		
		Повторение теории и решение задач на перпендикулярность прямых и плоскостей.	1
		Проверочная работа по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей».	1
Синус, косинус и тангенс двойного угла.	1		
Синус, косинус, и тангенс половинного угла.	1		
Формулы приведения.	1		
Применение формул приведения.	1	<b>Тема 11. Многогранники</b>	<b>13</b>
		Понятие многогранника.	1
		Призма. Площадь поверхности призмы.	1
Сумма и разность синусов.	1		
Сумма и разность косинусов.	1		

Наименование темы	Кол-во часов	Наименование темы	Кол-во часов
Упрощение тригонометрических выражений с помощью формул суммы и разности синусов и косинусов.	1		
Произведение синусов и косинусов.	1		
		Призма. Наклонная призма.	1
		Решение задач по теме: «Призма».	1
Применение формул произведения синусов и косинусов.	1		
Обобщение знаний по теме «Тригонометрические формулы».	1		
Проверочная работа по теме «Тригонометрические формулы».	1		
<b>Тема 12. Тригонометрические уравнения</b>	<b>20</b>		
Арккосинус числа.	1		
		Пирамида. Виды пирамид.	1
		Элементы правильной пирамиды.	1
Уравнение $\cos x = a$ .	1		
Арксинус числа.	1		
Уравнение $\sin x = a$ .	1		
Арктангенс числа.	1		
		Пирамиды с равнонаклонёнными рёбрами и гранями, их основные свойства.	1
		Решение задач по теме: «Пирамида».	1
Уравнение $\operatorname{tg} x = a$ .	1		
Уравнения, сводящиеся к алгебраическим.	1		
Уравнения, однородные относительно $\sin x$ и $\cos x$ .	1		
Решение однородных тригонометрических уравнений.	1		
		Усеченная пирамида.	1
		Решение задач по теме: «Усеченная пирамида».	1
Уравнение, линейное относительно $\sin x$ и $\cos x$ .	1		
Решение линейного уравнения методом вспомогательного угла.	1		
Решение уравнений методом замены неизвестного.	1		
Решение уравнений методом разложения на множители.	1		
		Симметрия в пространстве. Понятие правильного многоугольника. Элементы симметрии правильного многоугольника.	1
		Урок обобщения и систематизации материала по теме: «Многогранники».	1
Метод оценки левой и правой частей тригонометрического уравнения.	1		
Системы тригонометрических уравнений.	1		
Решение систем тригонометрических уравнений.	1		
Тригонометрические неравенства.	1		
		Проверочная работа по теме:	1

Наименование темы	Кол-во часов	Наименование темы	Кол-во часов
		«Многогранники».	
Решение тригонометрических неравенств.	1		
Урок обобщения и систематизации знаний.	1		
Проверочная работа по теме «Тригонометрические уравнения».	1	<b>Некоторые сведения из планиметрии</b>	<b>8</b>
		Угол между касательной и хордой. Теоремы об отрезках, связанных с окружностью.	1
		Углы с вершинами внутри и вне круга.	1
		Вписанный четырехугольник. Описанный четырехугольник.	1
		Решение треугольника. Теорема о медиане.	1
		Решение треугольника. Теорема о биссектрисе треугольника.	1
		Формулы площади треугольника. Формула Герона.	1
		Эллипс. Гипербола.	1
<b>Повторение курса математики 10 класса</b>	<b>8</b>	Парабола.	1
Повторение. Показательные уравнения и неравенства. Системы показательных уравнений и неравенств.	1		
Повторение. Решение иррациональных уравнений и неравенств.	1		
Повторение. Решение логарифмических уравнений и неравенств.	1		
Повторение. Тригонометрические уравнения.	1		
Повторение: Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.	1		
Повторение: Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве.	1		
Итоговая контрольная работа	1		
Анализ итоговой контрольной работы.	1		
		<b>Итого часов</b>	<b>204</b>

Математика 11 класс (6 часа в неделю, общее количество часов: 204)

Наименование темы	Кол-во часов	Наименование темы	Кол-во часов
<b>Входное повторение</b>	<b>4</b>		
Выражения и преобразования выражений.	1		
Уравнения и неравенства.	1		
Системы уравнений.	1		
Функции и их свойства.	1	<b>Тема 1. Векторы в пространстве</b>	<b>5</b>
		Понятие вектора. Равенство векторов.	1
		Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов.	1
Входная диагностическая работа.	1		

Наименование темы	Кол-во часов	Наименование темы	Кол-во часов
<b>Тема 2. Тригонометрические функции.</b>	<b>18</b>		
Область определений тригонометрических функций.	1		
Множество значений тригонометрических функций.	1		
Чётность, нечётность тригонометрических функций.	1		
		Умножение вектора на число.	1
		Компланарные вектора. Правило параллелепипеда.	1
Периодичность тригонометрических функций.	1		
Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций	1		
Функции $y = \cos x$ .	1		
Свойства функции $y = \cos x$ и её график.	1		
		Разложение вектора по трем некопланарных векторам.	1
		<b>Тема 3. Метод координат в пространстве</b>	<b>17</b>
		Прямоугольная система координат в пространстве.	1
График функции $y = \cos x$ .	1		
Функции $y = \sin x$ .	1		
Свойства функции $y = \sin x$ и её график.	1		
График функции $y = \sin x$ .	1		
		Координаты вектора.	1
		Решение задач на определение координат вектора.	1
Функции $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$ и её график.	1		
Свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$ и их графики.	1		
Графики функций $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$ .	1		
Обратные тригонометрические функции.	1		
		Связь между координатами векторов и координатами точек. Связь между координатами векторов и координатами точек.	1
		Простейшие задачи в координатах. Координаты середины отрезка, длина вектора.	1
Урок обобщения и систематизации знаний.	1		
Урок обобщения знаний по теме: «Тригонометрические функции».	1		
Проверочная работа по теме «Тригонометрические функции».	1		
<b>Тема 4. Производная и её геометрический смысл</b>	<b>17</b>		
Предел последовательности.	1		
		Простейшие задачи в координатах. Расстояние между двумя точками.	1
		Решение задач по теме «Координаты точки и координаты вектора в пространстве».	1

Наименование темы	Кол-во часов	Наименование темы	Кол-во часов
Определение производной.	1		
Механический смысл производной.	1		
Правила дифференцирования: производная суммы.	1		
Правила дифференцирования: производная произведения.	1		
		Проверочная работа по теме «Метод координат».	1
		Понятие угла между векторами.	1
Правила дифференцирования: производная частного.	1		
Производная степенной функции.	1		
Правило вычисления производной степенной функции.	1		
Производные элементарных функций: производная показательной функции.	1		
		Угол между прямой и плоскостью.	1
		Скалярное произведение векторов.	1
Производные элементарных функций: производная логарифмической функции.	1		
Производные элементарных функций: производная тригонометрических функций.	1		
Угловой коэффициент прямой, касательная к графику.	1		
Уравнение касательной к графику дифференцируемой функции в точке.	1		
		Направляющий вектор. Решение задач по определению угла между прямой и плоскостью.	1
		Уравнение плоскости.	1
Геометрический смысл производной.	1		
Урок обобщения и систематизации знаний.	1		
Урок обобщения и систематизации знаний по теме: «Производная и её геометрический смысл».	1		
Проверочная работа по теме «Производная и её геометрический смысл».	1		
		Движение. Центральная симметрия. Осевая симметрия. Зеркальная симметрия.	1
<b>Тема 5. Применение производной к исследованию функций</b>	<b>12</b>	Движение. Параллельный перенос. Преобразование подобия.	1
Возрастание и убывание функции.	1		
Возрастание и убывание функции. Промежутки монотонности.	1		
Критическая точка, точка максимума, минимума.	1		
Экстремумы функции.	1		
		Решение задач по теме: «Скалярное произведение векторов. Движение».	1
		Проверочная работа по теме: «Скалярное произведение векторов».	1
Наибольшее и наименьшее значения	1		

Наименование темы	Кол-во часов	Наименование темы	Кол-во часов
функции на отрезке.			
Наибольшее и наименьшее значения функции на интервале.	1		
Решение задач по теме: «Наибольшее и наименьшее значения функции».	1		
Производная второго порядка, выпуклость и точки перегиба.	1	<b>Тема 6. Цилиндр, конус, шар</b>	<b>16</b>
		Цилиндр.	1
		Площадь поверхности цилиндра.	1
Построение графиков функций.	1		
Применение производной к построению графиков функций.	1		
Урок обобщения и систематизации знаний.	1		
Проверочная работа по теме «Применение производной к исследованию функций».	1		
		Решение задач по теме «Цилиндр».	1
<b>Тема 7. Первообразная и интеграл</b>	<b>10</b>	Конус.	1
Первообразная.	1		
Основные свойства первообразной.	1		
Правила нахождения первообразных.	1		
Таблица первообразных. Правило интегрирования.	1		
		Площадь поверхности конуса.	1
		Усеченный конус.	1
Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление.	1		
Формула Ньютона-Лейбница.	1		
Применение интегралов для решения физических задач.	1		
Решение задач по теме «Первообразная и интеграл».	1		
		Площадь поверхности конус.	1
		Сфера и шар. Уравнение сферы.	1
Урок обобщения и систематизации знаний по теме: «Первообразная и интеграл».	1		
Проверочная работа по теме «Первообразная и интеграл».	1		
<b>Тема 8. Комбинаторика</b>	<b>9</b>		
Правило произведения. Размещения с повторениями.	1		
Перестановки.	1		
		Взаимное расположение сферы и плоскости.	1
		Касательная плоскость к сфере.	1
Перестановки. Факториал.	1		
Размещения.	1		
Сочетания и их свойства.	1		
Бином, биномиальные коэффициенты, треугольник Паскаля.	1		
		Площадь сферы.	1
		Решение задач по теме «Сфера и шар».	1
Бином Ньютона.	1		

Наименование темы	Кол-во часов	Наименование темы	Кол-во часов
Урок обобщения и систематизации знаний.	1		
Проверочная работа по теме «Комбинаторика».	1		
<b>Тема 9. Элементы теории вероятностей</b>	<b>7</b>		
Вероятность события.	1		
		Проверочная работа по теме: «Цилиндр. Конус. Шар».	1
		Сфера, вписанная в цилиндрическую поверхность. Сфера, вписанная в коническую поверхность.	1
Классическое определение вероятности.	1		
Сложение вероятностей.	1		
Правило суммы двух несовместных событий.	1		
Вероятность произведения независимых событий.	1		
		Сечения цилиндрической поверхности. Сечения конической поверхности.	1
		Решение задач на вписанные и описанные многогранники.	1
Урок обобщения и систематизации знаний.	1		
Проверочная работа по теме «Элементы теории вероятностей».	1		
<b>Тема 10. Статистика</b>	<b>8</b>		
Случайные величины.	1		
Центральные тенденции.	1	<b>Тема 11. Объёмы тел</b>	<b>19</b>
		Понятие объёма. Объём прямоугольного параллелепипеда.	1
		Объём прямоугольного параллелепипеда.	1
Меры разбора.	1		
Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин.	1		
Примеры случайных величин, подчинённых нормальному закону (погрешность измерений, рост человека).	1		
Урок обобщения и систематизации знаний по теме: «Статистика»	1		
		Объём прямой призмы.	1
		Объём прямоугольной призмы.	1
Проверочная работа по теме «Статистика».	1		
<b>Тема 12. Комплексные числа</b>	<b>3</b>		
Комплексные числа.	1		
Действия с комплексными числами.	1		
Тригонометрическая форма комплексного числа. Формула Муавра.	1		
		Объём правильной призмы.	1
<b>Итоговое повторение - раздел алгебра</b>	<b>40</b>	Объём цилиндра.	1
Выражения с корнями.	1		
Степенные выражения.	1		
Иррациональные выражения.	1		
		Объём наклонной призмы.	1
		Объём пирамиды.	1

Наименование темы	Кол-во часов	Наименование темы	Кол-во часов
Логарифмические выражения.	1		
Преобразование логарифмических выражений.	1		
Тригонометрические выражений.	1		
Тригонометрические преобразования выражений.	1		
		Объём усечённой пирамиды.	1
		Решение задач по теме «Объём многогранника».	1
Первая тестовая работа.	1		
Анализ первой тестовой работы.	1		
Иррациональные уравнения.	1		
Показательные уравнения.	1		
		Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла.	1
		Объём конуса.	1
Решение показательных уравнений.	1		
Логарифмические уравнения.	1		
Решение логарифмических уравнений.	1		
Тригонометрические уравнения.	1		
		Решение задач по теме «Объём тел вращения».	1
		Проверочная работа по теме «Объём призмы, пирамиды и конуса».	1
Решение тригонометрических уравнений.	1		
Показательные и логарифмические неравенства.	1		
Решение показательных и логарифмических неравенств.	1		
Дробно-рациональные неравенства.	1		
		Объём шара.	1
		Объём шарового сегмента. Шарового слоя и шарового спектра.	1
Решение дробно-рациональных неравенств.	1		
Область определения и область значения функции.	1		
Чётные и нечётные функции, периодичность функций.	1		
Нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание и убывание функции.	1		
		Площадь сферы.	1
		Решение задач по теме «Объём шара и его частей».	1
Решение заданий на определение нуля функции, промежутков знакопостоянства, возрастания и убывания функции.	1		
Производная и ее применение.	1		
		Проверочная работа по теме "Объём шара и его частей".	1
Вторая тестовая работа.	1		
Анализ второй тестовой работы.	1	<b>Итоговое повторение - раздел геометрия</b>	<b>10</b>
		Аксиомы стереометрии и их следствия.	1

Наименование темы	Кол-во часов	Наименование темы	Кол-во часов
		Параллельность прямой и плоскости.	1
Геометрический смысл производной.	1		
Исследование функции на точки экстремума.	1		
		Перпендикулярность прямой и плоскости.	1
		Двугранный угол.	1
Первообразная и ее применение.	1		
Вычисление интегралов.	1		
		Многогранники.	1
		Объём многогранников.	1
Функции.	1		
Функции и графики.	1		
		Векторы в пространстве.	1
		Объёмы тел вращения.	1
Уравнения. Текстовые задачи.	1		
Разбор текстовых задач из экзаменационных работ.	1		
		Тела вращения.	1
		Объём тел вращения.	1
Третья тестовая работа.	1		
Анализ третьей тестовой работы.	1		
Разбор заданий первой части из экзаменационных работ.	1		
Итоговая контрольная работа.	1		
Анализ итоговой контрольной работы.	1	<b>Разбор заданий разделов курса математики</b>	<b>9</b>
		Разбор заданий о степенной функции из экзаменационных работ.	1
		Разбор заданий о показательной функции из экзаменационных работ.	1
		Разбор заданий о производной и её смыслах из экзаменационных работ.	1
		Разбор заданий о логарифмической функции из экзаменационных работ.	1
		Разбор заданий с тригонометрическими функциями из экзаменационных работ.	1
		Разбор алгебраических заданий из экзаменационных работ.	1
		Разбор геометрических заданий из экзаменационных работ.	1
		Разбор стереометрических заданий из экзаменационных работ.	1
		Разбор заданий по вероятности и статистике из экзаменационных работ.	1
<b>Итого часов</b>	<b>204</b>		