

Приложение  
к основной образовательной программе  
среднего общего образования БМАОУ СОШ № 10

Рабочая программа учебного предмета (курса)

**«Математика»**

*(базовый уровень)*

для 10-11 классов

г.Березовский, 2023

## 1. Планируемые результаты освоения учебного предмета

Программа направлена на достижение обучающимися следующих личностных, метапредметных и предметных результатов:

### **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.

**Предметные результаты освоения учебного предмета, курса:**

**"Математика" (включая алгебру и начала математического анализа, геометрию) (базовый уровень) - требования к предметным результатам освоения базового 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 невизуального 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.

В результате изучения учебного предмета «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» на уровне среднего общего образования:

Базовый уровень «Проблемно-функциональные результаты»		
Раздел	I. Выпускник научится	I. Выпускник научится
<b>Цели освоения предмета</b>	Для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики	Для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики
Требования к результатам		
<b>Элементы теории множеств и математической логики</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне<sup>1</sup> понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал;</li> <li>– оперировать на базовом уровне понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать<sup>2</sup> понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;</li> <li>– оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</li> <li>– проверять принадлежность элемента множеству;</li> </ul>

<sup>1</sup> Здесь и далее: распознавать конкретные примеры общих понятий по характерным признакам, выполнять действия в соответствии с определением и простейшими свойствами понятий, конкретизировать примерами общие понятия.

<sup>2</sup> Здесь и далее: знать определение понятия, уметь пояснять его смысл, уметь использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, решении задач.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– находить пересечение и объединение двух множеств, представленных графически на числовой прямой;</li> <li>– строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями;</li> <li>– распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать числовые множества на координатной прямой для описания реальных процессов и явлений;</li> <li>– проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;</li> <li>– проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;</li> <li>– проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов</li> </ul>
<p><b>Числа и выражения</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;</li> <li>– оперировать на базовом уровне понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Достижение результатов раздела II;</li> <li>– свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;</li> <li>– понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;</li> <li>– владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач</li> <li>– иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;</li> <li>– свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;</li> <li>– владеть формулой бинома Ньютона;</li> <li>– применять при решении задач теорему о линейном</li> </ul>

	<p>тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами;</li> <li>– выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, либо корни из чисел, либо логарифмы чисел;</li> <li>– сравнивать рациональные числа между собой;</li> <li>– оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях;</li> <li>– изображать точками на числовой прямой целые и рациональные числа;</li> <li>– изображать точками на числовой прямой целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях;</li> <li>– выполнять несложные преобразования целых и дробно-рациональных буквенных выражений;</li> <li>– выражать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие;</li> <li>– вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и</li> </ul>	<p><i>представлении НОД;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>применять при решении задач Китайскую теорему об остатках;</i></li> <li>– <i>применять при решении задач Малую теорему Ферма;</i></li> <li>– <i>уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления;</i></li> <li>– <i>применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;</i></li> <li>– <i>применять при решении задач цепные дроби;</i></li> <li>– <i>применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами;</i></li> <li>– <i>владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач;</i></li> <li>– <i>применять при решении задач Основную теорему алгебры;</i></li> <li>– <i>применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования</i></li> </ul>
--	---	--

	<p>преобразования;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах;</li> <li>– оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять вычисления при решении задач практического характера;</li> <li>– выполнять практические расчеты с использованием при необходимости справочных материалов и вычислительных устройств;</li> <li>– соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями;</li> <li>– использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач повседневной жизни</li> </ul>	
<p><b>Уравнения и неравенств <math>a</math></b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения;</li> <li>– решать логарифмические уравнения вида <math>\log_a (bx + c) = d</math> и простейшие неравенства вида <math>\log_a x &lt; d</math>;</li> <li>– решать показательные уравнения, вида <math>a^{bx+c} = d</math> (где <math>d</math> можно представить в виде степени с основанием <math>a</math>) и простейшие неравенства вида <math>a^x &lt; d</math> (где <math>d</math> можно представить в виде степени с основанием</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Достижение результатов раздела II;</i></li> <li>– <i>свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;</i></li> <li>– <i>свободно решать системы линейных уравнений;</i></li> <li>– <i>решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;</i></li> <li>– <i>применять при решении задач неравенства Коши — Буняковского, Бернулли;</i></li> </ul>



	<p><math>a</math>);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– приводить несколько примеров корней простейшего тригонометрического уравнения вида: <math>\sin x = a</math>, <math>\cos x = a</math>, <math>\operatorname{tg} x = a</math>, <math>\operatorname{ctg} x = a</math>, где <math>a</math> – табличное значение соответствующей тригонометрической функции.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять и решать уравнения и системы уравнений при решении несложных практических задач</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– иметь представление о неравенствах между средними степенными</li> </ul>
<b>Функции</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 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;</li> <li>– владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;</li> <li>– владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Достижение результатов раздела II;</i></li> <li>– <i>владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;</i></li> <li>– <i>применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков</i></li> </ul>

	<p>применять свойства логарифмической функции при решении задач;</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>	
<b>Функции</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне понятиями: зависимость величин,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение</i></li> </ul>

	<p>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;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оперировать на базовом уровне понятиями: прямая и обратная пропорциональность линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;</li> <li>– распознавать графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций;</li> <li>– соотносить графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций с формулами, которыми они заданы;</li> </ul>	<p><i>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;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;</i></li> <li>– <i>определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;</i></li> <li>– <i>строить графики изученных функций;</i></li> <li>– <i>описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;</i></li> <li>– <i>строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т.д.);</i></li> <li>– <i>решать уравнения,</i></li> </ul>
--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– находить по графику приближённо значения функции в заданных точках;</li> <li>– определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т.п.);</li> <li>– строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания / убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов и т.д.).</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определять по графикам свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства и т.п.);</li> <li>– интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации</li> </ul>	<p><i>простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков.</i></p> <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, 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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;</li> <li>– определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке;</li> <li>– решать несложные задачи</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;</li> <li>– вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций;</li> <li>– вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя</li> </ul>

	<p>на применение связи между промежутками монотонности и точками экстремума функции, с одной стороны, и промежутками знакопостоянства и нулями производной этой функции – с другой.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т.п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т.п.) величин в реальных процессах;</li> <li>– соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т.п.);</li> <li>– использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том числе определяя по графику скорость хода процесса</li> </ul>	<p><i>справочные материалы;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа.</i></li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик реальных процессов, нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и ускорения и т.п.;</i></li> <li>– <i>интерпретировать полученные результаты</i></li> </ul>
<p><b>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения;</li> <li>– оперировать на базовом уровне понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;</i></li> <li>– <i>иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;</i></li> <li>– <i>иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;</i></li> <li>– <i>понимать суть закона</i></li> </ul>

	<p>равновозможными элементарными событиями;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценивать и сравнивать в простых случаях вероятности событий в реальной жизни;</li> <li>– читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков</li> </ul>	<p><i>больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач;</li> <li>– иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач;</li> <li>– иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии.</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 подходящие методы представления и обработки данных;</li> <li>– уметь решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях</li> </ul>
<p><b>Текстовые задачи</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Решать несложные текстовые задачи разных типов;</li> <li>– анализировать условие задачи, при необходимости строить для ее решения математическую модель;</li> <li>– понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символьной записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков;</li> <li>– действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Достижение результатов раздела II</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать логические рассуждения при решении задачи;</li> <li>– работать с избыточными условиями, выбирая из всей информации, данные, необходимые для решения задачи;</li> <li>– осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии;</li> <li>– анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</li> <li>– решать задачи на расчет стоимости покупок, услуг, поездок и т.п.;</li> <li>– решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью;</li> <li>– решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек;</li> <li>– решать практические задачи, требующие использования отрицательных чисел: на определение температуры, на определение положения на временной оси (до нашей эры и после), на движение денежных средств (приход/расход), на определение глубины/высоты и т.п.;</li> <li>– использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на</li> </ul>	
--	---	--

	<p>картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т.п.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать несложные практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни</li> </ul>	
<p><b>Геометрия</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</li> <li>– распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);</li> <li>– изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов;</li> <li>– делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;</li> <li>– извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;</li> <li>– применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;</li> <li>– находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул;</li> <li>– распознавать основные виды тел вращения (конус,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Иметь представление об аксиоматическом методе;</i></li> <li>– <i>владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;</i></li> <li>– <i>уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;</i></li> <li>– <i>владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;</i></li> <li>– <i>иметь представление о двойственности правильных многогранников;</i></li> <li>– <i>владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;</i></li> <li>– <i>иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;</i></li> <li>– <i>иметь представление о конических сечениях;</i></li> <li>– <i>иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;</i></li> <li>– <i>применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;</i></li> <li>– <i>владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;</i></li> <li>– <i>применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод</i></li> </ul>



	<p>цилиндр, сфера и шар);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с применением формул.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;</li> <li>– использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания;</li> <li>– соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера;</li> <li>– соотносить объемы сосудов одинаковой формы различного размера;</li> <li>– оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т.п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников)</li> </ul>	<p>координат;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;</li> <li>– применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;</li> <li>– применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;</li> <li>– иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;</li> <li>– иметь представление о площади ортогональной проекции;</li> <li>– иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;</li> <li>– иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;</li> <li>– уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;</li> <li>– уметь применять формулы объемов при решении задач</li> </ul>
<p><b>Векторы и координаты в пространстве</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне понятием декартовы координаты в пространстве;</li> <li>– находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать понятиями декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы;</li> <li>– находить расстояние между двумя точками, сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное</li> </ul>

		<p><i>произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;</li> <li>– решать простейшие задачи введением векторного базиса</li> </ul>
<b><i>История математики</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;</li> <li>– знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей;</li> <li>– понимать роль математики в развитии России</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;</i></li> <li>– <i>понимать роль математики в развитии России</i></li> </ul>
<b><i>Методы математики</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Применять известные методы при решении стандартных математических задач;</li> <li>– замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности;</li> <li>– приводить примеры математических закономерностей в природе, в том числе характеризующих красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;</i></li> <li>– <i>применять основные методы решения математических задач;</i></li> <li>– <i>на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;</i></li> <li>– <i>применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач</i></li> </ul>

## 2. Содержание учебного предмета

В соответствии с принятой Концепцией развития математического образования в Российской Федерации, математическое образование решает, в частности, следующие ключевые задачи:

– «предоставлять каждому обучающемуся возможность достижения уровня математических знаний, необходимого для дальнейшей успешной жизни в обществе»;

– «обеспечивать необходимое стране число выпускников, математическая подготовка которых достаточна для продолжения образования в различных направлениях и для практической деятельности, включая преподавание математики, математические исследования, работу в сфере информационных технологий и др.»;

– «в основном общем и среднем общем образовании необходимо предусмотреть подготовку обучающихся в соответствии с их запросами к уровню подготовки в сфере математического образования».

Соответственно, выделяются три направления требований к результатам математического образования:

1) практико-ориентированное математическое образование (математика для жизни);

2) математика для использования в профессии;

3) творческое направление, на которое нацелены те обучающиеся, которые планируют заниматься творческой и исследовательской работой в области математики, физики, экономики и других областях.

Эти направления реализуются в двух блоках требований к результатам математического образования.

На базовом уровне:

– Выпускник **научится** в 10–11-м классах: для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики.

– Выпускник **получит возможность научиться** в 10–11-м классах: для развития мышления, использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики.

В соответствии с Федеральным законом «Об образовании в РФ» (ст. 12 п. 7) организации, осуществляющие образовательную деятельность, реализуют эти требования в образовательном процессе с учетом настоящей примерной основной образовательной программы как на основе учебно-методических комплектов соответствующего уровня, входящих в Федеральный перечень Министерства образования и науки Российской Федерации, так и с возможным использованием иных источников учебной информации (учебно-методические пособия, образовательные порталы и сайты и др.)

Цели освоения программы базового уровня – обеспечение возможности использования математических знаний и умений в повседневной жизни и возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики. Внутри этого уровня выделяются две различные программы: *компенсирующая базовая* и *основная базовая*.

Компенсирующая базовая программа содержит расширенный блок повторения и предназначена для тех, кто по различным причинам после окончания основной школы не имеет достаточной подготовки для успешного освоения разделов алгебры и начал математического анализа, геометрии, статистики и теории вероятностей по программе средней (полной) общеобразовательной школы.

Программа по математике на базовом уровне предназначена для обучающихся средней школы, не испытывавших серьезных затруднений на предыдущего уровня обучения.

Обучающиеся, осуществляющие обучение на базовом уровне, должны освоить общие математические умения, необходимые для жизни в современном обществе; вместе с тем они получают возможность изучить предмет глубже, с тем, чтобы в дальнейшем при необходимости изучать математику для профессионального применения.

Программа содержит сравнительно новый для российской школы раздел «Вероятность и статистика». К этому разделу относятся также сведения из логики, комбинаторики и теории графов, значительно варьирующиеся в зависимости от типа программы.

В программе большое внимание уделяется практико-ориентированным задачам.

При изучении математики большое внимание уделяется развитию коммуникативных умений (формулировать, аргументировать и критиковать), формированию основ логического мышления в части проверки истинности и ложности утверждений, построения примеров и контрпримеров, цепочек утверждений, формулировки отрицаний, а также необходимых и достаточных условий. В зависимости от уровня программы больше или меньше внимания уделяется умению работать по алгоритму, методам поиска алгоритма и определению границ применимости алгоритмов. Требования, сформулированные в разделе «Геометрия», в большей степени относятся к развитию пространственных представлений и графических методов, чем к формальному описанию стереометрических фактов.

### **Базовый уровень**

#### **Компенсирующая базовая программа**

#### **Алгебра и начала математического анализа**

Натуральные числа, запись, разрядные слагаемые, арифметические действия. Числа и десятичная система счисления. Натуральные числа, делимость, признаки делимости на 2, 3, 4, 5, 9, 10. Разложение числа на множители. Остатки. Решение арифметических задач практического содержания.

Целые числа. Модуль числа и его свойства.

Части и доли. Дроби и действия с дробями. Округление, приближение. Решение практических задач на прикидку и оценку.

Проценты. Решение задач практического содержания на части и проценты. Степень с натуральным и целым показателем. Свойства степеней. Стандартный вид числа.

Алгебраические выражения. Значение алгебраического выражения.

Квадратный корень. Изображение числа на числовой прямой. Приближенное значение иррациональных чисел.

*Понятие многочлена. Разложение многочлена на множители, Уравнение, корень уравнения. Линейные, квадратные уравнения и системы линейных уравнений.*

Решение простейших задач на движение, совместную работу, проценты. Числовые неравенства и их свойства. Линейные неравенства с одной переменной и их системы. Числовые промежутки. Объединение и пересечение промежутков.

Зависимость величин, функция, аргумент и значение, основные свойства функций. График функции. Линейная функция. Ее график. Угловой коэффициент прямой.

*Квадратичная функция. График и свойства квадратичной функции. график функции  $y = \sqrt{x}$ . График функции  $y = \frac{k}{x}$ .*

Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность (возрастание или убывание) на числовом промежутке. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции и наименьший период.

Градусная мера угла. Тригонометрическая окружность. Определение синуса, косинуса, тангенса произвольного угла. Основное тригонометрическое тождество. Значения тригонометрических функций для углов  $0^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $180^\circ$ ,  $270^\circ$ .

*Графики тригонометрических функций  $y = \cos x$ ,  $y = \sin x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$ .*

Решение простейших тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности.

*Понятие степени с действительным показателем. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее график.*

Логарифм числа, основные свойства логарифма. Десятичный логарифм. Простейшие логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее график.

Понятие степенной функции и ее график. Простейшие иррациональные уравнения.

Касательная к графику функции. Понятие производной функции в точке как тангенс угла наклона касательной. Геометрический и физический смысл производной. *Производные многочленов.*

Точки экстремума (максимума и минимума). *Исследование элементарных функций на точки экстремума с помощью производной. Наглядная интерпретация.*

*Понятие первообразной функции. Физический смысл первообразной. Понятие об интеграле как площади под графиком функции.*

### **Геометрия**

Фигуры на плоскости и в пространстве. Длина и площадь. Периметры и площади фигур.

Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей.

Треугольники. Виды треугольников: остроугольные, тупоугольные, прямоугольные. Катет против угла в 30 градусов. Внешний угол треугольника.

Биссектриса, медиана и высота треугольника. Равенство треугольников.

Решение задач на клетчатой бумаге.

Равнобедренный треугольник, равносторонний треугольник. Свойства равнобедренного треугольника.

Соотношения между сторонами и углами в прямоугольном треугольнике. Тригонометрические функции углов в прямоугольном треугольнике. Теорема Пифагора. Применение теорем синусов и косинусов.

Четырехугольники: параллелограмм, ромб, прямоугольник, квадрат, трапеция и их свойства. Средняя линия треугольника и трапеции.

*Выпуклые и невыпуклые фигуры.* Периметр многоугольника. Правильный многоугольник.

Углы на плоскости и в пространстве. Вертикальные и смежные углы.

Сумма внутренних углов треугольника и четырехугольника.

Соотношения в квадрате и равностороннем треугольнике.

Диагонали многоугольника.

Подобные треугольники в простейших случаях.

Формулы площади прямоугольника, треугольника, ромба, трапеции.

Окружность и круг. Радиус и диаметр. Длина окружности и площадь круга. Число  $\pi$ . Вписанный угол, в частности угол, опирающийся на диаметр. Касательная к окружности и ее свойство.

Куб. Соотношения в кубе.

Тетраэдр, правильный тетраэдр.

Правильная пирамида и призма. Прямая призма.

*Изображение некоторых многогранников на плоскости.*

Прямоугольный параллелепипед. *Теорема Пифагора в пространстве.*

Задачи на вычисление расстояний в пространстве с помощью теоремы Пифагора.

*Развертка прямоугольного параллелепипеда.*

Конус, цилиндр, шар и сфера.

*Проекция фигур на плоскость. Изображение цилиндра, конуса и сферы на плоскости.*

*Понятие об объемах тел.* Использование для решения задач на нахождение геометрических величин формул объема призмы, цилиндра, пирамиды, конуса, шара.

*Понятие о подобии на плоскости и в пространстве.* Отношение площадей и объемов подобных фигур.

### **Вероятность и статистика. Логика и комбинаторика**

Логика. Верные и неверные утверждения. Следствие. *Контрпример.*

*Множество.* Перебор вариантов.

Таблицы. Столбчатые и круговые диаграммы.

Числовые наборы. Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения. *Примеры изменчивых величин.*

Частота и вероятность события. Случайный выбор. Вычисление вероятностей событий в опытах с равновозможными элементарными событиями.

*Независимые события. Формула сложения вероятностей.*

*Примеры случайных величин. Равномерное распределение. Примеры нормального распределения в природе. Понятие о законе больших чисел.*

### **Основная базовая программа**

#### **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 с помощью линейных и квадратных 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.

Тригонометрическая окружность, *радианная мера угла.* Синус, косинус, тангенс, *котангенс* произвольного угла. Основное тригонометрическое тождество и следствия из него. Значения тригонометрических функций для углов  $0^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 90^\circ, 180^\circ, 270^\circ$ .

$(0, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}$  рад). *Формулы сложения тригонометрических функций, формулы приведения, формулы двойного аргумента..*

Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции. Четность и нечетность функций. *Сложные функции.*

Тригонометрические функции  $y = \cos x$ ,  $y = \sin x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$ . Функция  $y = \operatorname{ctg} x$ . Свойства и графики тригонометрических функций.

Аркосинус, арксинус, арктангенс числа. Арккотангенс числа. Простейшие тригонометрические уравнения. Решение тригонометрических уравнений.

*Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики. Решение простейших тригонометрических неравенств.*

Степень с действительным показателем, свойства степени. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее свойства и график.

Логарифм числа, свойства логарифма. Десятичный логарифм. Число  $e$ . 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.

*Метод интервалов для решения неравенств.*

*Преобразования графиков функций: сдвиг вдоль координатных осей, растяжение и сжатие, 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 неравенств.*

*Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.*

*Уравнения, системы уравнений с параметром.*

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.*

Понятие о непрерывных функциях. 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. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл. Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.

## **Геометрия**

Повторение. Решение задач с применением свойств фигур на плоскости. Задачи на доказательство и построение контрпримеров. Использование в задачах простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на



измерения на плоскости, вычисление длин и площадей. *Решение задач с помощью векторов и координат.*

Наглядная стереометрия. Фигуры и их изображения (куб, пирамида, призма). *Основные понятия стереометрии и их свойства.* Сечения куба и тетраэдра.

Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии и следствия из них. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве. Изображение простейших пространственных фигур на плоскости.

Расстояния между фигурами в пространстве.

Углы в пространстве. Перпендикулярность прямых и плоскостей.

Проекция фигуры на плоскость. Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве. Теорема о трех перпендикулярах.

Многогранники. Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема Пифагора в пространстве. Призма и пирамида. Правильная пирамида и правильная призма. Прямая пирамида. Элементы призмы и пирамиды.

Тела вращения: цилиндр, конус, сфера и шар. Основные свойства прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса. Изображение тел вращения на плоскости.

*Представление об усеченном конусе, сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения шара. Развертка цилиндра и конуса.*

*Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой.* Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы).

Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы. Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара.

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

*Подобные тела в пространстве.* Соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел.

*Движения в пространстве: параллельный перенос, центральная симметрия, симметрия относительно плоскости, поворот. Свойства движений. Применение движений при решении задач.*

Векторы и координаты в пространстве. Сумма векторов, умножение вектора на число, угол между векторами. Коллинеарные и компланарные векторы. *Скалярное произведение векторов. Теорема о разложении вектора по трем некопланарным векторам. Скалярное произведение векторов в координатах. Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объемов.*

*Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение сферы в пространстве. Формула для вычисления расстояния между точками в пространстве.*

## **Вероятность и статистика. Работа с данными**

Повторение. Решение задач на табличное и графическое представление данных. Использование свойств и характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии. Решение задач на определение частоты и вероятности событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновозможными элементарными исходами. Решение задач с применением комбинаторики. Решение задач на вычисление вероятностей независимых событий, применение формулы сложения вероятностей. Решение задач с применением диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.

Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности.

Дискретные случайные величины и распределения. Независимые случайные величины. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин.

Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства.

Непрерывные случайные величины. Понятие о плотности вероятности. Равномерное распределение.

Показательное распределение, его параметры.

Понятие о нормальном распределении. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека).

Неравенство Чебышева. 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.

## **Формы организации учебных занятий**

На уроках используются такие формы занятий как:

- уроки-лекции;
- уроки-собеседования;
- урок-практическая работа;
- уроки-соревнования;
- уроки с групповыми формами работы;
- уроки с работой в парах;
- уроки взаимобучения обучающихся;
- уроки творчества;
- уроки, которые ведут обучающиеся;
- уроки-зачеты;

- уроки-творческие отчеты;
- уроки-конкурсы;
- уроки-игры;
- уроки-диалоги;
- уроки-семинары;
- уроки-консультации;
- уроки-тренинги.

### **Основные виды учебной деятельности**

#### 1. Виды деятельности со словесной (знаковой) основой:

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

#### 2. Виды деятельности на основе восприятия элементов

действительности:

- Анализ графиков, таблиц, схем.
- Анализ проблемных ситуаций.
- Изготовление плоских чертежей объемных фигур.

#### 3. Виды деятельности с практической (опытной) основой:

- Работа с раздаточным материалом.
- Решение экспериментальных задач.
- Измерение величин.
- Построение гипотезы на основе анализа имеющихся данных.
- Моделирование и конструирование.

### 3. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

#### 10 класс

№ п/п	Тема	Количество часов	В том числе
			Контрольные работы
<i>Алгебра</i>			
1.	Повторение	2	
2.	Степень с действительным показателем	10	1
3.	Степенная функция	13	1
4.	Показательная функция	8	1
5.	Логарифмическая функция	15	1
6.	Тригонометрические формулы	20	1
7.	Тригонометрические уравнения	21	1
	Итого	89	6
<i>Геометрия</i>			
1.	Введение. Аксиомы стереометрии	3	
2.	Параллельность прямых и плоскостей	12	2
3.	Перпендикулярность прямых и плоскостей	12	1
4.	Многогранники	12	1
5.	Векторы в пространстве	6	1
6.	Повторение	2	
	Итого	47	5
	<b>ИТОГО</b>	<b>136</b>	<b>11</b>

Календарно-тематическое планирование 10 класс (Приложение 1)

**11 класс**

№ п/п	Тема	Количество часов	В том числе
			Контрольные работы
<i><b>Алгебра</b></i>			
1	Повторение курса алгебры и начал анализа за 10 класс	2	
2	Производная и ее применение.	27	2
3	Первообразная и интеграл.	10	1
4	Элементы комбинаторики.	7	1
5	Знакомство с вероятностью.	7	1
6	Итоговое повторение курса алгебры и начал математического анализа	16	
	Итого	69	5
<i><b>Геометрия</b></i>			
1	Метод координат в пространстве.	15	2
2	Цилиндр, конус и шар.	17	1
3	Объемы тел.	22	2
4	Итоговое повторение курса геометрии 10-11 классов	13	
	Итого	67	5
	<b>ИТОГО</b>	<b>136</b>	<b>10</b>

**Календарно-тематическое планирование 11 класс (Приложение 2)**

## Календарно-тематическое планирование 10 класс

№	Тема урока	Содержание
<b>АЛГЕБРА                      Степень с действительным показателем (10 часов)</b>		
1	Целые и рациональные числа. Выполнение действий с десятичными и обыкновенными дробями.	Натуральные числа, запись, разрядные слагаемые, арифметические действия. Числа и десятичная система счисления. Натуральные числа, делимость, признаки делимости на 2, 3, 4, 5, 9, 10. Разложение числа на множители. Остатки. Решение арифметических задач практического содержания.
2	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.	Целые числа. Модуль числа и его свойства. Части и доли. Дроби и действия с дробями. Округление, приближение. Решение практических задач на прикидку и оценку.
<b>ГЕОМЕТРИЯ                      Введение. Аксиомы стереометрии (5 часов)</b>		
3	<i>Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии.</i>	Наглядная стереометрия. Фигуры и их изображения (куб, пирамида, призма). <i>Основные понятия стереометрии и их свойства.</i> Сечения куба и тетраэдра.
4	<i>Некоторые следствия из аксиом.</i>	Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии и следствия из них. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве. Изображение простейших пространственных фигур на плоскости.
5	Действительные числа. Понятие об иррациональных числах, модуле действительного числа.	Проценты. Решение задач практического содержания на части и проценты. Степень с натуральным и целым показателем. Свойства степеней. Стандартный вид числа. Алгебраические выражения. Значение алгебраического выражения. <i>Понятие многочлена. Разложение многочлена на множители,</i> Уравнение, корень уравнения. Линейные, квадратные уравнения и системы линейных уравнений.
6	Арифметический корень натуральной степени. Свойства корней n-ой степени.	Квадратный корень. Изображение числа на числовой прямой. Приближенное значение иррациональных чисел.

7	<i>Некоторые следствия из аксиом. Применение аксиом к решению задач.</i>	Расстояния между фигурами в пространстве.
8	Арифметический корень натуральной степени.	Квадратный корень. Изображение числа на числовой прямой.
9	Степень с рациональным показателем. Свойства степени.	Приближенное значение иррациональных чисел.
10	Степень с действительным показателем.	Понятие степени с действительным показателем, свойства степени. Простейшие показательные уравнения и неравенства.
11	Степень с рациональным и действительным показателем.	Степень с действительным показателем, свойства степени.
12	Степень с действительным показателем. Урок обобщения и систематизации знаний.	Степень с действительным показателем, свойства степени.
13	Контрольная работа № 1 по теме «Степень с действительным показателем».	Параллельность прямых и плоскостей в пространстве.
14	<i>Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий.</i>	Углы в пространстве.
15	<i>Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий.</i>	Проекция фигуры на плоскость
16	<i>Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трех прямых.</i>	Параллельность прямых и плоскостей.
17	<i>Параллельность прямой и плоскости.</i>	Параллельность прямых и плоскостей.
18	<i>Решение задач по</i>	Параллельность прямых и плоскостей.

	<i>теме «Параллельность прямой и плоскости»</i>	
19	<i>Скрещивающиеся прямые. Решение задач.</i>	Углы на плоскости и в пространстве. Вертикальные и смежные углы.
20	<i>Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми.</i>	Углы на плоскости и в пространстве. Вертикальные и смежные углы. Углы на плоскости и в пространстве. Вертикальные и смежные углы. Сумма внутренних углов треугольника и четырехугольника. Соотношения в квадрате и равностороннем треугольнике. Диагонали многоугольника. Подобные треугольники в простейших случаях. Формулы площади прямоугольника, треугольника, ромба, трапеции. Окружность и круг. Радиус и диаметр. Длина окружности и площадь круга. Число $\pi$ . Вписанный угол, в частности угол, опирающийся на диаметр. Касательная к окружности и ее свойство. Куб. Соотношения в кубе.
<b>АЛГЕБРА      Степенная функция (13 часов)</b>		
21	<i>Степенная функция, ее свойства и график. Сравнение чисел.</i>	Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения. Зависимость величин, функция, аргумент и значение, основные свойства функций. График функции. Линейная функция. Ее график. Угловой коэффициент прямой. <i>Квадратичная функция. График и свойства квадратичной функции. график функции <math>y = \sqrt{x}</math>. График функции <math>y = \frac{k}{x}</math>.</i>
22	<i>Степенная функция, ее свойства и график. Решение неравенств с помощью графиков и свойств степенной функции.</i>	Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения. <i>Метод интервалов для решения неравенств.</i>
23	<i>Контрольная работа</i>	



	<i>№ 2 по теме «Аксиомы стереометрии. Взаимное расположение прямых, прямой и плоскости».</i>	
<b>ГЕОМЕТРИЯ Параллельность прямых и плоскостей (12 часов)</b>		
24	<i>Параллельность плоскостей. Применение признака параллельных плоскостей при решении задач.</i>	Параллельность прямых и плоскостей в пространстве.
25	<i>Степенная функция, ее свойства и график.</i>	Степенная функция и ее свойства и график.
26	<i>Взаимно обратные функции. Изучение теорем об обратной функции.</i>	<i>Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.</i>
27	<i>Взаимно обратные функции.</i>	<i>Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.</i>
28	<i>Равносильные уравнения и неравенства. Определение равносильных уравнений, уравнения-следствия.</i>	Определение равносильных уравнений, уравнения-следствия.
29	<i>Свойства параллельных плоскостей.</i>	Параллельность прямых и плоскостей в пространстве.
30	<i>Тетраэдр. Решение задач, связанных с тетраэдром.</i>	Тетраэдр, правильный тетраэдр.
31	<i>Параллелепипед. Свойства параллелепипеда.</i>	Многогранники. Прямоугольный параллелепипед. Развертка прямоугольного параллелепипеда. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема Пифагора в пространстве.
32	<i>Решение задач на построение сечений.</i>	Сечения куба и тетраэдра.
33	<i>Контрольная работа</i>	

	<i>№ 3 по теме «Параллельность прямых и плоскостей».</i>	
34	Равносильные уравнения и неравенства. Выполнение преобразований при решении уравнений и неравенств.	Выполнение преобразований при решении уравнений и неравенств.
35	Иррациональные уравнения. Изучение свойств иррациональных уравнений.	Иррациональные уравнения. Системы иррациональных уравнений.
<b><i>ГЕОМЕТРИЯ Перпендикулярность прямых и плоскостей (12 часов)</i></b>		
36	<i>Перпендикулярные прямые в пространстве. Доказательство леммы о перпендикулярности двух параллельных прямых к третьей прямой.</i>	Перпендикулярность прямых и плоскостей.
37	Иррациональные уравнения. Решение иррациональных уравнений различного типа.	Иррациональные уравнения. Системы иррациональных уравнений. Понятие степенной функции и ее график. Простейшие иррациональные уравнения.
38	Иррациональные уравнения.	Иррациональные уравнения. Системы иррациональных уравнений.
39	<i>Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Применение признака перпендикулярности прямой и плоскости к решению задач.</i>	Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве. Теорема о трех перпендикулярах.
40	<i>Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости.</i>	<i>Тест по теории.</i> Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве.
41	Иррациональные	Иррациональные неравенства.

	неравенства. Решение иррациональных неравенств по алгоритму и с помощью графиков.	
42	Иррациональные неравенства. Подготовка к контрольной работе.	Иррациональные неравенства.
43	Контрольная работа № 4 по теме «Степенная функция».	
44	<i>Перпендикуляр и наклонные к плоскости.</i>	Теорема о трех перпендикулярах.
45	<i>Расстояние от точки до плоскости. Теорема о трех перпендикулярах.</i>	Теорема о трех перпендикулярах.
<b>АЛГЕБРА Показательная функция (8 часов)</b>		
46	Показательная функция, ее свойства и график.	Показательная функция и ее свойства и график. Простейшие показательные уравнения и неравенства.
47	Показательная функция, ее свойства и график. Выполнение упражнений	Показательная функция и ее график.
48	Показательные уравнения. Основные способы решения показательных уравнений.	<i>Системы показательных уравнений.</i>
49	Показательные уравнения. Выполнение более сложных упражнений.	Система показательных уравнений.
50	Показательные неравенства. Основные способы решения показательных	Системы показательных неравенств.

	неравенств.	
51	Показательные неравенства. Системы показательных уравнений и неравенств	Системы показательных неравенств и уравнений.
52	Показательные неравенства. Системы показательных уравнений и неравенств	Системы показательных неравенств и уравнений.
53	Контрольная работа № 5 по теме «Показательная функция»	
54	<i>Угол между прямой и плоскостью.</i>	Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.
55	<i>Решение задач на применение теоремы о трех перпендикулярах.</i>	Теорема о трех перпендикулярах.
56	<i>Решение задач на применение теоремы о трех перпендикулярах, на угол между прямой и плоскостью.</i>	Теорема о трех перпендикулярах.
57	<i>Двугранный угол. Признак перпендикулярности двух плоскостей.</i>	Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве. <i>Двугранный угол.</i>
<b>АЛГЕБРА Логарифмическая функция (15 часов)</b>		
58	Логарифмы. Определение. Основное тригонометрическое тождество.	Логарифм числа, свойства логарифма. Десятичный логарифм. <i>Число e. Натуральный логарифм.</i> Преобразование логарифмических выражений.
59	Логарифмы. Выполнение упражнений.	Преобразование логарифмических выражений. Логарифм числа, основные свойства логарифма. Десятичный логарифм. Логарифмическая функция и ее график.
60	Свойства логарифмов.	Логарифм числа, свойства логарифма. Десятичный логарифм. <i>Число e. Натуральный</i>

	Применение свойств логарифмов при преобразовании выражений, содержащих логарифм.	<i>логарифм</i> . Преобразование логарифмических выражений.
61	<i>Прямоугольный параллелепипед. Свойства граней, двугранных углов, диагоналей прямоугольного параллелепипеда.</i>	. Свойства прямоугольного параллелепипеда.
62	<i>Решение задач на перпендикулярность прямых и плоскостей.</i>	Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве.
63	<i>Контрольная работа № 6 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей».</i>	
64	<i>Понятие многогранника.</i>	Правильная пирамида и призма. Прямая призма. <i>Изображение некоторых многогранников на плоскости.</i>
65	<i>Площадь поверхности призмы.</i>	Правильная призма. Прямая призма.
66	<i>Решение задач на вычисление площади поверхности призмы.</i>	Правильная призма. Прямая призма.
67	Свойства логарифмов. Выполнение упражнений.	Логарифм числа, свойства логарифма. Десятичный логарифм. <i>Число e. Натуральный логарифм</i> . Преобразование логарифмических выражений.
68	Десятичные и натуральные логарифмы. Формула перехода.	Десятичный логарифм. <i>Число e. Натуральный логарифм</i> . Преобразование логарифмических выражений.
69	<i>Решение задач на вычисление площади поверхности призмы.</i>	Правильная призма. Прямая призма.
70	Десятичные и натуральные логарифмы.	Десятичный логарифм. <i>Число e. Натуральный логарифм</i> . Преобразование логарифмических выражений.

71	Логарифмическая функция, ее свойства и график.	Логарифмическая функция, ее свойства и график.
72	Логарифмическая функция, ее свойства и график.	Логарифмическая функция, ее свойства и график.
73.	<i>Пирамида. Решение задач, связанных пирамидой.</i>	Правильная пирамида. Прямая пирамида. Элементы пирамиды.
74	Логарифмические уравнения.	Логарифмические уравнения.
75	Логарифмические уравнения.	Логарифмические уравнения.
76	<i>Правильная пирамида. Теорема о площади поверхности правильной пирамиды.</i>	Правильная пирамида.
77	Логарифмические неравенства.	Логарифмические неравенства.
78	Логарифмические неравенства.	Логарифмические неравенства.
79	Урок обобщения и систематизации знаний.	Логарифмические неравенства, уравнения. Преобразование логарифмических выражений.
80	<i>Решение задач по теме «Пирамида».</i>	Правильная и прямая пирамида.
81	Урок обобщения и систематизации знаний.	Логарифмические неравенства, уравнения. Преобразование логарифмических выражений
82	Контрольная работа № 7 по теме «Логарифмическая функция».	
<b>АЛГЕБРА Тригонометрические формулы (20 часов)</b>		
83	Радианная мера угла.	Радианная мера угла.
84	<i>Решение задач по теме «Пирамида».</i>	Правильная и прямая пирамида.
85	Поворот точки вокруг начала координат.	Тригонометрическая окружность.
86	Поворот точки вокруг начала координат.	Тригонометрическая окружность.
87	Определение синуса, косинуса и тангенса	Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Значения

	угла.	тригонометрических функций для углов $0^\circ$ , $30^\circ$ , $45^\circ$ , $60^\circ$ , $90^\circ$ , $180^\circ$ , $270^\circ$ . ( $0$ , $\frac{\pi}{6}$ , $\frac{\pi}{4}$ , $\frac{\pi}{3}$ , $\frac{\pi}{2}$ рад).
88	<i>Усеченная пирамида.</i>	<i>Усеченная пирамида и ее элементы.</i>
89	Определение синуса, косинуса и тангенса угла.	Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла.
90	Знаки синуса, косинуса и тангенса.	Знаки синуса, косинуса и тангенса.
91	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла.	Основное тригонометрическое тождество и следствия из него.
92	<i>Усеченная пирамида.</i>	<i>Усеченная пирамида и ее элементы.</i>
93	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла.	Основное тригонометрическое тождество и следствия из него.
94	Тригонометрические тождества.	Тригонометрические тождества.
95	Тригонометрические тождества.	Тригонометрические тождества.
96	<i>Симметрия в пространстве. Понятие правильного многогранника.</i>	<i>Движения в пространстве: параллельный перенос, центральная симметрия, симметрия относительно плоскости, поворот. Свойства движений. Применение движений при решении задач.</i>
97	<i>Контрольная работа № 8 по теме «Многогранники».</i>	
98	Синус, косинус и тангенс углов $\alpha$ и $-\alpha$ .	Синус, косинус и тангенс углов $\alpha$ и $-\alpha$ .
99	Формулы сложения.	<i>Формулы сложения тригонометрических функций.</i>
100	Формулы сложения.	<i>Формулы сложения тригонометрических функций.</i>
101	Синус, косинус и тангенс двойного угла.	<i>Формулы двойного аргумента.</i>
102	Синус, косинус и тангенс половинного угла.	Синус, косинус и тангенс половинного угла.
103	Формулы	Формулы приведения.

	приведения.	
<b>ГЕОМЕТРИЯ Векторы в пространстве (6 часов)</b>		
104	Понятие вектора. Равенство векторов.	Векторы и координаты в пространстве.
105	Формулы приведения.	Формулы приведения.
106	Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов.	Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов.
107	Урок обобщения и систематизации знаний.	Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов.
108	Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов.	Сумма векторов, умножение вектора на число, угол между векторами.
109	Контрольная работа № 9 по теме «Тригонометрические формулы».	
<b>АЛГЕБРА Тригонометрические уравнения (21 час)</b>		
110	Уравнение $\cos x = a$ .	График функции $y = \cos x$ . Решение уравнения $\cos x = a$ с помощью тригонометрической окружности
111	Уравнение $\cos x = a$ .	Простейшие тригонометрические уравнения. Решение тригонометрических уравнений.
112	Умножение вектора на число.	Умножение вектора на число, угол между векторами.
113	Уравнение $\cos x = a$ .	Простейшие тригонометрические уравнения. Решение тригонометрических уравнений.
114	Уравнение $\sin x = a$ .	График функции $y = \sin x$ . Решение уравнения $\sin x = a$ с помощью тригонометрической окружности
115	Уравнение $\sin x = a$ .	Простейшие тригонометрические уравнения. Решение тригонометрических уравнений.
116	Компланарные векторы. Правило параллелепипеда.	Коллинеарные и компланарные векторы.
117	Уравнение $\sin x = a$ .	Простейшие тригонометрические уравнения. Решение тригонометрических уравнений.



118	Уравнение $tg x=a$ .	График функции $y= tg x$ . Решение уравнения $tg x=a$ с помощью тригонометрической окружности . Простейшие тригонометрические уравнения. Решение тригонометрических уравнений.
119	Уравнение $ctg x=a$ .	Простейшие тригонометрические уравнения. Решение тригонометрических уравнений.
120	<i>Разложение вектора по трем некопланарным векторам.</i>	Коллинеарные и компланарные векторы. Скалярное произведение векторов. Теорема о разложении вектора по трем некопланарным векторам
121	<i>Контрольная работа № 10 по теме «Векторы в пространстве».</i>	
122	Решение уравнений, сводящихся к квадратным.	Решение тригонометрических уравнений.
123	Уравнения, однородные относительно $\sin x$ и $\cos x$ .	Решение тригонометрических уравнений.
124	Уравнения, линейные относительно $\sin x$ и $\cos x$ .	Решение тригонометрических уравнений.
125	Решение уравнений методом замены неизвестного.	Решение уравнений методом замены неизвестного.
126	Решение уравнений методом разложения на множители.	Решение уравнений методом разложения на множители.
127	Различные приемы решения тригонометрических уравнений. Простейшие тригонометрические неравенства.	Различные приемы решения тригонометрических уравнений. Решение простейших тригонометрических неравенств.
<b>ГЕОМЕТРИЯ Повторение (6 часов)</b>		
128	<i>Повторение. Аксиомы стереометрии и их</i>	Наглядная стереометрия. Фигуры и их изображения (куб, пирамида, призма). Основные понятия стереометрии и их свойства. Сечения

	<i>следствия, Параллельность прямых и плоскостей.</i>	куба и тетраэдра.
129	Уравнения, содержащие корни и модули.	<i>Преобразования графиков функций: сдвиг вдоль координатных осей, растяжение и сжатие, отражение относительно координатных осей. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.</i>
130	Системы тригонометрических уравнений.	Различные приемы решения тригонометрических уравнений.
131	Появление посторонних корней и потеря корней тригонометрического уравнения. Подготовка к контрольной работе.	Различные приемы решения тригонометрических уравнений.
132	<i>Повторение. Аксиомы стереометрии и их следствия, Параллельность прямых и плоскостей.</i>	Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии и следствия из них. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве. Изображение простейших пространственных фигур на плоскости.
133	Контрольная работа № 11 по теме «Тригонометрические уравнения».	
134	<i>Повторение. Перпендикулярность прямых и плоскостей.</i>	Перпендикулярность прямых и плоскостей.
135	<i>Повторение. Перпендикулярность прямых и плоскостей.</i>	Перпендикулярность прямых и плоскостей.
136	Периодичность тригонометрических функций.	Периодичность тригонометрических функций.
137	Функции $y = \cos x$ , $y = \sin x$ , $y = \operatorname{tg} x$ , $y = \operatorname{ctg} x$ , их свойства и графики.	Тригонометрические функции $y = \cos x$ , $y = \sin x$ , $y = \operatorname{tg} x$ .      Функция $y = \operatorname{ctg} x$ . Свойства и графики тригонометрических функций.

138	Тригонометрические неравенства. Обратные тригонометрические функции.	<i>Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики. Решение простейших тригонометрических неравенств.</i>
139	<i>Повторение. Векторы в пространстве, их применение к решению задач.</i>	Векторы и координаты в пространстве. Сумма и разность векторов, <i>их применение к решению задач.</i>
140	<i>Повторение. Векторы в пространстве, их применение к решению задач.</i>	Векторы и координаты в пространстве. Сумма и разность векторов, <i>их применение к решению задач.</i>

- На период карантина предусмотрено дистанционное обучение. Учебный материал изучается обучающимися самостоятельно, задания для контроля и оценки знаний выставляются на сайте школы и в электронном дневнике.

### Календарно-тематическое планирование 11 класс

№	Тема урока	Содержание
	<b>Повторение курса алгебры и начал анализа за 10 класс (2 ч)</b>	
1	Повторение. Показательная и логарифмическая функции.	Логарифм числа, свойства логарифма. Десятичный логарифм. Число $e$ . <i>Натуральный логарифм</i> . Преобразование логарифмических выражений.
2	Повторение. Показательные и логарифмические уравнения.	Показательные и логарифмические уравнения.
<b>Метод координат в пространстве. (15ч)</b>		
3	<i>Прямоугольная система координат в пространстве</i>	<i>Прямоугольная система координат в пространстве</i>
4	<i>Координаты вектора</i>	Векторы и координаты в пространстве.
<b>Производная и ее применение. (27ч)</b>		
5	Предел функции. Непрерывность функции.	Производная функции в точке.
6	Производная. Физический смысл производной.	Геометрический и физический смысл производной.
7	<i>Координаты вектора</i>	Векторы и координаты в пространстве.
8	<i>Связь между координатами векторов и координатами точек</i>	Векторы и координаты в пространстве.
9	<i>Простейшие задачи в координатах</i>	Векторы и координаты в пространстве.
10	<i>Простейшие задачи в координатах</i>	Векторы и координаты в пространстве.
11	<i>Контрольная работа №1 по теме «Простейшие задачи в координатах»</i>	
12	Производная. Упражнения по определению	Производные элементарных функций. <i>Правила дифференцирования.</i>
13	Производная степенной функции.	Производные элементарных функций. <i>Правила дифференцирования.</i>
14	Правила дифференцирования.	<i>Правила дифференцирования.</i>

15	Производная сложной функции.	<i>Правила дифференцирования.</i>
16	<i>Угол между векторами. Скалярное произведение векторов</i>	<i>Векторы и координаты в пространстве. Скалярное произведение векторов в координатах. Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объемов.</i>
17	<i>Угол между векторами. Скалярное произведение векторов</i>	<i>Векторы и координаты в пространстве.</i>
18	<i>Вычисление углов между прямыми и плоскостями</i>	<i>Векторы и координаты в пространстве.</i>
19	<i>Вычисление углов между прямыми и плоскостями</i>	<i>Векторы и координаты в пространстве.</i>
20	<i>Движения. Виды движения.</i>	<i>Движения в пространстве: параллельный перенос, центральная симметрия, симметрия относительно плоскости, поворот. Свойства движений. Применение движений при решении задач.</i>
21	<i>Решение задач по теме «Движения»</i>	<i>Движения в пространстве: параллельный перенос, центральная симметрия, симметрия относительно плоскости, поворот. Свойства движений. Применение движений при решении задач</i>
22	<i>Контрольная работа № 2 по теме «Метод координат в пространстве. Движения»</i>	
23	<i>Зачет № 1 по теме «Метод координат в пространстве»</i>	
24	Производные некоторых элементарных функций.	<i>Правила дифференцирования.</i>
25	Производные некоторых элементарных функций.	Производные некоторых элементарных функций.

26	Геометрический смысл производной.	Геометрический смысл производной.
27	Геометрический смысл производной.	Геометрический смысл производной.
28	Геометрический смысл производной.	Геометрический смысл производной.
<b>Цилиндр, конус и шар. (17 ч)</b>		
29	<i>Понятие цилиндра</i>	<i>Цилиндр, изображение цилиндра на плоскости. Основные свойства прямого кругового цилиндра.</i>
30	<i>Цилиндр. Решение задач</i>	<i>Цилиндр, изображение цилиндра на плоскости. Решение задач.</i>
31	<i>Цилиндр. Решение задач</i>	<i>Цилиндр, изображение цилиндра на плоскости. Решение задач.</i>
32	Урок обобщения и систематизации знаний	<i>Векторы и координаты в пространстве.</i>
33	Контрольная работа № 3 по теме «Производная и ее геометрический смысл»	
34	Возрастание и убывание функции	Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность (возрастание или убывание) на числовом промежутке..
35	Возрастание и убывание функции	Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность (возрастание или убывание) на числовом промежутке..
36	Экстремумы функции	Точки экстремума (максимума и минимума). <i>Исследование элементарных функций на точки экстремума с помощью производной. Наглядная интерпретация.</i>
37	Экстремумы функции	Точки экстремума (максимума и минимума). <i>Исследование элементарных функций на точки экстремума с помощью производной. Наглядная интерпретация.</i>

38	Наибольшее и наименьшее значение функции	Наибольшее и наименьшее значение функции
39	<i>Конус</i>	<i>Конус, изображение конуса на плоскости.</i>
40	<i>Конус</i>	<i>Конус, изображение конуса на плоскости.</i>
41	Наибольшее и наименьшее значение функции	Наибольшее и наименьшее значение функции
42	Наибольшее и наименьшее значение функции	Наибольшее и наименьшее значение функции
43	Производная II порядка, выпуклость точки перегиба	<i>Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.</i>
44	Производная II порядка, выпуклость точки перегиба	<i>Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.</i>
45	Построение графиков функций	<i>Построение графиков функций с помощью производных.</i>
46	Построение графиков функций	<i>Построение графиков функций с помощью производных.</i>
47	Урок обобщения и систематизации знаний	<i>Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой. Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы). Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы. Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара.</i>
48	Урок обобщения и систематизации знаний	<i>Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой. Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы). Площадь поверхности</i>

		правильной пирамиды и прямой призмы. Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара.
49	Контрольная работа № 4 по теме «Применение производной к исследованию функций»	
50	<i>Усечённый конус</i>	<i>Представление об усеченном конусе, сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину). Развертка конуса. Основные свойства прямого кругового конуса.</i>
51	<i>Сфера. Уравнение сферы</i>	<i>Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение сферы в пространстве. Формула для вычисления расстояния между точками в пространстве.</i>
52	<i>Взаимное расположение сферы и плоскости.</i>	Тела вращения: цилиндр, конус, сфера и шар. Изображение тел вращения на плоскости.
53	<i>Касательная плоскость к сфере.</i>	Тела вращения: цилиндр, конус, сфера и шар. Изображение тел вращения на плоскости.
54	<i>Площадь сферы.</i>	<i>Площадь сферы.</i>
55	<i>Разные задачи на многогранники, цилиндр, конус и шар</i>	<i>Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой. Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы). Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы. Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара.</i>



56	<i>Разные задачи на многогранники, цилиндр, конус и шар</i>	<i>Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой. Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы). Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы. Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара.</i>
<b>Первообразная и интеграл. (10 ч)</b>		
57	Первообразная.	Первообразная. <i>Первообразные элементарных функций. Понятие первообразной функции. Физический смысл первообразной. Понятие об интеграле как площади под графиком функции.</i>
58	Первообразная.	Первообразная. <i>Первообразные элементарных функций.</i>
59	<i>Разные задачи на многогранники, цилиндр, конус и шар</i>	<i>Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой. Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы). Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы. Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара.</i>
60	<i>Контрольная работа № 5 по теме «Цилиндр, конус, шар»</i>	
61	<i>Зачет № 2 по теме «Цилиндр, конус, шар»</i>	
62	Правила нахождения первообразных	<i>Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл. Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел</i>

		<i>вращения с помощью интеграла.</i>
63	<i>Обобщение по теме «Цилиндр, конус, сфера и шар»</i>	
64	<i>Самостоятельное решение задач</i>	
65	Правила нахождения первообразных	<i>Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл. Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.</i>
66	Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление	<i>Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл. Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.</i>
<b>Объемы тел. (22 ч)</b>		
67	<i>Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда</i>	<i>Понятие об объеме. Объем пирамиды и конуса, призмы и цилиндра. Объем шара. Понятие об объемах тел. Использование для решения задач на нахождение геометрических величин формул объема призмы, цилиндра, пирамиды, конуса, шара. Понятие о подобии на плоскости и в пространстве. Отношение площадей и объемов подобных фигур.</i>
68	<i>Объем прямоугольного параллелепипеда. Объем прямоугольной призмы, основанием которой является прямоугольный треугольник</i>	<i>Понятие об объеме. Объем пирамиды и конуса, призмы и цилиндра. Объем шара.</i>
69	Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление	<i>Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл. Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел</i>

		<i>вращения с помощью интеграла</i>
70	Применение интегралов для решения физических задач.	<i>Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл. Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла</i>
71	Урок обобщения и систематизации знаний	<i>Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл. Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла</i>
72	Урок обобщения и систематизации знаний	<i>Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл. Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла</i>
73	Контрольная работа № 6 по теме «Первообразная и интеграл»	ФО
74	<i>Объем прямоугольного параллелепипеда</i>	<i>Объем прямоугольного параллелепипеда</i>
75	<i>Объем прямой призмы</i>	<i>Объем прямой призмы</i>
76	<i>Объем цилиндра</i>	<i>Объем цилиндра</i>
77	<i>Объем цилиндра</i>	<i>Объем цилиндра</i>
<b>Элементы комбинаторики. (7 ч)</b>		
78	Правило произведения. Размещения с повторениями.	<i>Решение задач на вычисление вероятностей независимых событий, применение формулы сложения вероятностей. Решение задач с применением диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.</i>
79	Правило произведения. Размещения с повторениями.	<i>Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Дискретные случайные величины и распределения. Независимые случайные</i>

		<i>величины. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин.</i>
80	Перестановки	<i>Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин.</i>
81	Размещения без повторений	<i>Математическое ожидание и дисперсия случайной величины</i>
82	Сочетания без повторений и бином Ньютона	<i>Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства.</i>
83	Урок обобщения и систематизации знаний	<i>Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства</i>
84	Контрольная работа № 7 «Элементы комбинаторики»	ФО
85	<i>Вычисление объемов тел с помощью интеграла</i>	<i>Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.</i>
86	<i>Объем наклонной призмы</i>	<i>Объем наклонной призмы с помощью интеграла</i>
87	<i>Объем пирамиды</i>	<i>Понятие об объеме. Объем пирамиды.</i>
88	<i>Объем пирамиды</i>	<i>Понятие об объеме. Объем пирамиды.</i>
<b>Знакомство с вероятностью .(7 ч)</b>		
89	Вероятность события	<i>Непрерывные случайные величины. Понятие о плотности вероятности. Равномерное распределение.</i>
90	Вероятность события	<i>Показательное распределение, его параметры. Понятие о нормальном распределении. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений,</i>

		<i>рост человека).</i>
91	<i>Объем пирамиды</i>	<i>Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел.</i>
92	<i>Объем конуса</i>	<i>Понятие об объеме. Объем конуса.</i>
93	<i>Решение задач на нахождение объема конуса</i>	<i>Понятие об объеме. Объем конуса.</i>
94	<i>Контрольная работа № 8 по теме «Объемы тел»</i>	<i>КР</i>
95	<i>Объем шара</i>	<i>Понятие об объеме. Объем шара.</i>
96	<i>Объем шара</i>	<i>Понятие об объеме. Объем шара.</i>
97	<i>Сложение вероятностей</i>	<i>Неравенство Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел.</i>
98	<i>Сложение вероятностей</i>	<i>Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.</i>
99	<i>Объем шарового сегмента, шарового слоя, сектора</i>	<i>Объем шарового сегмента, шарового слоя, сектора</i>
100	<i>Объем шарового сегмента, шарового слоя, сектора</i>	<i>Объем шарового сегмента, шарового слоя, сектора</i>
101	<i>Вероятность произведения независимых событий.</i>	<i>Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. Выборочный коэффициент корреляции.</i>
102	<i>Урок обобщения и систематизации знаний</i>	<i>Неравенство Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.</i>
103	<i>Площадь сферы.</i>	<i>Площадь сферы.</i>

104	Решение задач по темам «Объем шара и его частей», «Площадь сферы». Подготовка к контрольной работе	Решение задач по темам «Объем шара и его частей», «Площадь сферы». Подготовка к контрольной работе
105	Контрольная работа № 9 «Элементы теории вероятности»	ФО
<b>Итоговое повторение курса алгебры и начал математического анализа(16ч)</b>		
106	Повторение. Вычисления и преобразования. Делимость чисел. НОД и НОК нескольких натуральных чисел. Задачи на проценты.	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.
107	Повторение. Числовые неравенства и числовые промежутки. Упрощение алгебраических выражений.	Решение задач на движение и совместную работу с помощью линейных и квадратных уравнений и их систем. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков.
108	Повторение. Преобразование логарифмических и тригонометрических выражений.	Преобразование логарифмических и тригонометрических выражений. Логарифмические и тригонометрические уравнения и неравенства.
109	Решение задач. Тренировочная самостоятельная работа.	Задачи на вычисление расстояний в пространстве с помощью теоремы Пифагора.

		<p>Фигуры на плоскости и в пространстве. Длина и площадь. Периметры и площади фигур.</p> <p>Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей.</p> <p>Треугольники. Виды треугольников: остроугольные, тупоугольные, прямоугольные. Катет против угла в 30 градусов. Внешний угол треугольника.</p> <p>Биссектриса, медиана и высота треугольника. Равенство треугольников.</p> <p>Решение задач на клетчатой бумаге.</p> <p>Равнобедренный треугольник, равносторонний треугольник. Свойства равнобедренного треугольника.</p> <p>Соотношения между сторонами и углами в прямоугольном треугольнике. Тригонометрические функции углов в прямоугольном треугольнике. Теорема Пифагора. Применение теорем синусов и косинусов.</p> <p>Четырехугольники: параллелограмм, ромб, прямоугольник, квадрат, трапеция и их свойства. Средняя линия треугольника и трапеции.</p> <p><i>Выпуклые и невыпуклые фигуры.</i></p> <p>Периметр многоугольника.</p> <p>Правильный многоугольник</p>
110	Повторение. Алгебраические уравнения. Уравнения с модулем. Иррациональные уравнения.	<p>Алгебраические уравнения.</p> <p>Уравнения с модулем.</p> <p>Иррациональные уравнения.</p>
111	Повторение. Показательные и логарифмические уравнения. Общие методы решения уравнений.	<p>Показательные и логарифмические уравнения.</p> <p>Общие методы решения уравнений.</p>
112	Повторение. Простейшие	Простейшие тригонометрические

	тригонометрические уравнения. Методы решения тригонометрических уравнений.	уравнения. Методы решения тригонометрических уравнений.
113	Решение задач. Тренировочная самостоятельная работа.	ФО
114	Повторение. Неравенства. Линейные и квадратные неравенства, неравенства с модулем.	Неравенства. Линейные и квадратные неравенства, неравенства с модулем.
115	Повторение. Показательные и логарифмические неравенства. Иррациональные неравенства.	Показательные и логарифмические неравенства. Иррациональные неравенства
116	Повторение. Решение систем уравнений. Общие методы решения систем уравнений.	Решение систем уравнений. Общие методы решения систем уравнений. <i>Уравнения, системы уравнений с параметром.</i>
117	<i>Контрольная работа № 10 по темам «Объем шара» и «Площадь сферы»</i>	УЗ
118	<i>Зачет по теме «Объемы тел»</i>	<i>Понятие об объеме. Объем пирамиды. Объем конуса. Объем шара. Объем шарового сегмента, шарового слоя, сектора</i>
<b>Итоговое повторение курса геометрии 10-11 классов (13 ч)</b>		
119	<i>Повторение. Аксиомы стереометрии.</i>	Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии и следствия из них. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве. Изображение простейших пространственных фигур на плоскости.
120	<i>Повторение. Параллельность прямых, параллельность прямой и плоскости. Скрещивающиеся прямые. Параллельность плоскостей.</i>	Параллельность прямых и плоскостей.
121	<i>Повторение. Перпендикулярность прямой и</i>	Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в



	<i>плоскостью Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью</i>	пространстве
122	<i>Повторение. Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей</i>	<i>Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей</i>
123	<i>Повторение. Многогранники: параллелепипед, призма, пирамида, площади и поверхности</i>	<i>Многогранники: параллелепипед, призма, пирамида, площади и поверхности</i>
124	<i>Повторение. Многогранники: параллелепипед, призма, пирамида.</i>	<i>Многогранники: параллелепипед, призма, пирамида.</i>
125	<i>Повторение. Векторы в пространстве. Действия над векторами. Скалярное произведение векторов</i>	<i>Векторы в пространстве. Действия над векторами. Скалярное произведение векторов</i>
126	<i>Повторение. Цилиндр, конус и шар, площади их поверхностей.</i>	Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы. Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара.
127	<i>Повторение по теме «Объемы тел»</i>	Объем пирамиды и конуса, призмы и цилиндра. Объем шара.
128	<i>Повторение по теме «Объемы тел»</i>	Объем призмы и цилиндра.
129	Повторение. Текстовые задачи.	Решение простейших задач на движение, совместную работу, проценты. Числовые неравенства и их свойства. Линейные неравенства с одной переменной и их системы. Числовые промежутки. Объединение и пересечение промежутков.
130	Решение задач. Тренировочная самостоятельная работа.	ФО
131	<i>Повторение по теме «Многогранники»</i>	Многогранники. Теорема Пифагора в пространстве.
132	Повторение. Уравнение	Касательная к графику

	касательной к графику функции. Использование производной для построения графиков функций.	функции. Понятие производной функции в точке как тангенс угла наклона касательной. Геометрический и физический смысл производной. <i>Производные многочленов.</i>
133	Повторение. Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на промежутке.	Наибольшее и наименьшее значение функции. Нули функции/, промежутки знакопостоянства, монотонность
134	<i>Повторение по теме «Тела вращения»</i>	Тела вращения: цилиндр, конус, сфера и шар. Основные свойства прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса. Изображение тел вращения на плоскости.
135	Повторение.	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.
136	<i>Повторение по теме «Комбинации с описанными сферами»</i>	<i>Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой.</i>

- На период карантина предусмотрено дистанционное обучение. Учебный материал изучается обучающимися самостоятельно, задания для контроля и оценки знаний выставляются на сайте школы и в электронном дневнике.