

**РАССМОТРЕНО**  
на заседании ШМО  
Руководитель ШМО  
*Баязитова З.Г.*  
Протокол № 1  
от «31» 08 2021г.

**СОГЛАСОВАНО**  
Заместитель директора по УР  
МОАУ СОШ 12  
*Хакимьянова Г.Ф.*  
Протокол МС № 1  
от 31.08. 2021г.

**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор МОАУ СОШ №12  
*Л.Р.Зарипова*

Приказ №597  
от 31.08. 2021г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
по учебному предмету «Математика»  
СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Учителя: Баязитова З.Г. (высшая категория)

Разетдинова Э.А. (высшая категория)

Нефтекамск 2021

## **1. Планируемые результаты освоения учебного предмета «Математика»**

**Личностные результаты** в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя:

-ориентация обучающихся на креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;

-готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями.

**Личностные результаты** в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:

-нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

-принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;

-развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

**Личностные результаты** в сфере отношения обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений:

-уважение ко всем формам собственности, готовность к защите своей собственности,

-осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;

-готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

-потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;

-готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

### **Метапредметные результаты**

#### **Регулятивные универсальные учебные действия**

**Выпускник научится:**

-самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута; ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности;

-оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;

-выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;

-организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;

-сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

#### **Познавательные универсальные учебные действия:**

-искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;

-критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;

-использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;

-находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;

-выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;

-выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;

-менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

#### **Коммуникативные универсальные учебные действия:**

-осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами);

-при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);

-координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;

-развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;

-распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

#### **Предметные результаты:**

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-осзательным 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.

"Математика" (включая алгебру и начала математического анализа, геометрию) (углубленный уровень) - требования к предметным результатам

освоения углубленного курса математики должны включать требования к результатам освоения базового курса и дополнительно отражать:

- 1) сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;
- 2) сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;
- 3) сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;
- 4) сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;
- 5) владение умениями составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению.

## Математика (включая алгебру и начала математического анализа, геометрию)

	Базовый уровень «Проблемно-функциональные результаты»		Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты»	
Раздел	I. Выпускник научится	III. Выпускник получит возможность научиться	II. Выпускник научится	IV. Выпускник получит возможность научиться
Цели освоения предмета	Для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики	Для развития мышления, использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики	Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики	Для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук
Требования к результатам				
Элементы теории множеств и матема-	- Оперировать на базовом уровне 1 понятиями: конечное множество, элемент множества,	- Оперировать 2 понятиями: конечное множество, элемент множества,	- Свободно оперировать 3 понятиями: конечное множество, элемент множества,	- Достижение результатов раздела II; - оперировать понятием определения, основными

1 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.

2 Здесь и далее: знать определение понятия, уметь пояснить его смысл, уметь использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, решении задач.

3 Здесь и далее: знать определение понятия, знать и уметь обосновывать свойства (признаки, если они есть) понятия, характеризовать связи с другими понятиями, представляя одно понятие как часть целостного комплекса, использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, доказательств, решении задач.

тической логики	<p>подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оперировать на базовом уровне понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</li> <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</li> </ul>	<p><i>подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</i></li> <li>- <i>проверять принадлежность элемента множеству;</i></li> <li>- <i>находить пересечение и объединение множеств, в том числе</i></li> </ul>	<p>подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- задавать множества перечислением и характеристическим свойством;</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>	<p><i>видами определений, основными видами теорем; - понимать суть косвенного доказательства;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>оперировать понятиями счетного и несчетного множества;</i></li> <li>- <i>применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач.</i></li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов.</i></li> </ul>
-----------------	--	---	---	---

	<p>числе с использованием контрпримеров.</p> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></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>	<p><i>представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;</i></p> <p><i>- проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p><i>- использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;</i></p> <p><i>- проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов</i></p>	<p>- находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;</p> <p>- проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.</p> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></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>	
--	---	---	---	--

Числа и выражения	<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 тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину;</li> <li>- выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>- Свободно оперировать 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;</i></li> <li><i>- приводить примеры чисел с заданными свойствами делимости;</i></li> <li><i>- оперировать понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, радианная и градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину, числа <math>e</math> и <math>\pi</math>;</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени <math>n</math>, действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;</li> <li>понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел;</li> <li>- переводить числа из одной системы записи</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>- Достигнение результатов раздела II;</i></li> <li><i>- свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;</i></li> <li><i>- понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;</i></li> <li><i>- владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач</i></li> <li><i>- иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;</i></li> <li><i>- свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;</i></li> <li><i>- владеть формулой бинома Ньютона;</i></li> <li><i>- применять при решении задач теорему о линейном представлении</i></li> </ul>
-------------------	---	--	--	---

	<ul style="list-style-type: none"> <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> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять арифметические действия, сочетаая устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства;</li> <li>- находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства;</li> <li>- пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;</li> <li>- проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические функции;</li> <li>- находить значения</li> </ul>	<p>(системы счисления) в другую; доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;</li> <li>- сравнивать действительные числа разными способами;</li> <li>- упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2;</li> <li>- находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач;</li> </ul>	<p><i>НОД;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять при решении задач Китайскую теорему об остатках;</li> <li>- применять при решении задач Малую теорему Ферма;</li> <li>- уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления;</li> <li>- применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;</li> <li>- применять при решении задач цепные дроби;</li> <li>- применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами;</li> <li>- владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач;</li> <li>- применять при решении</li> </ul>
--	--	--	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> <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 преобразования;</li> <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</li> </ul>	<p><i>числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах;</li> <li>- использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов;</li> <li>- выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и задач из различных областей</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней;</li> <li>- выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений.</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений;</li> <li>- записывать, сравнивать, округлять числовые</li> </ul>	<p><i>задач Основную теорему алгебры;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования</li> </ul>
--	---	---	--	---

	<p>вычислительных устройств;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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><i>знаний, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства;</i></p> <p><i>- оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира</i></p>	<p>данные реальных величин с использованием разных систем измерения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов</li> </ul>	
Уравнения и неравенства	<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>abx + c = d</math> (где <math>d</math> можно представить в виде степени с основанием <math>a</math>) и</li> </ul>	<p><i>- Решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, неравенства и их системы;</i></p> <p><i>- использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;</li> <li>- решать разные виды</li> </ul>	<p><i>Достижение результатов раздела II;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;</li> <li>- свободно решать системы линейных</li> </ul>

	<p>простейшие неравенства вида <math>ax &lt; d</math> (где <math>d</math> можно представить в виде степени с основанием <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>\tg x = a</math>, <math>\ctg x = a</math>, где <math>a</math> – табличное значение соответствующей тригонометрической функции.</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять и решать уравнения и системы уравнений при решении несложных практических задач</li> </ul>	<p><i>равно нулю», замена переменных;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать метод интервалов для решения неравенств;</li> <li>- использовать графический метод для приближенного решения уравнений и неравенств;</li> <li>- изображать на тригонометрической окружности множество решений простейших тригонометрических уравнений и неравенств;</li> <li>- выполнять отбор корней уравнений или решений неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства</li> </ul>	<p>уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;</li> <li>- применять теорему Безу к решению уравнений;</li> <li>- применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй;</li> <li>- понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;</li> <li>- владеть методами</li> </ul>	<p><i>уравнений;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;</li> <li>- применять при решении задач неравенства Коши-Буняковского, Бернулли;</li> <li>- иметь представление о неравенствах между средними степенными</li> </ul>
--	--	--	---	---

		<p><i>при решении задач других учебных предметов;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач;</i></li> <li>- <i>уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи.</i></li> </ul>	<p>решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;</li> <li>- решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;</li> <li>- владеть разными методами доказательства неравенств;</li> <li>решать уравнения в целых числах;</li> <li>- изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;</li> </ul>	
--	--	---	---	--

		<p>- свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;</li> <li>- выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;</li> <li>составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов;</li> <li>- составлять уравнение, неравенство или их</li> </ul>	
--	--	---	--

			<p>систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств</li> </ul>	
Функции	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Оперировать на базовом уровне 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,</li> </ul>	<p><i>- Оперировать 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,</i></p>	<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,</li> </ul>	<p><i>- Достижение результатов раздела II;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;</li> <li>- применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков</li> </ul>

	<p>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,</li> </ul>	<p><i>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,</i></li> </ul>	<p>период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач; владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 применять свойства логарифмической функции при решении задач;</li> </ul> <p>владеть понятиями тригонометрические функции; строить их</p>	
--	--	---	---	--

	<p>которыми они заданы;</p> <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><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять по графикам свойства реальных</li> </ul>	<p>удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т.д.);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков.</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</li> </ul>	<p>графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач;</p> <p>владеть понятием обратная функция;</p> <p>применять это понятие при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства и т.п.);</p> <p>- интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации</p>	<p><i>знакопостоянства, асимптоты, период и т.п.);</i></p> <p><i>- интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации; определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)</i></p>	<p>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</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</li> </ul>	
--	--	--	--	--

			т.п.)	
Элементы математического анализа	<p>- Оперировать на базовом уровне понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;</p> <p>- определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке;</p> <p>- решать несложные задачи 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>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пользуясь графиками, сравнивать скорости</li> </ul>	<p>- <i>Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;</i></p> <p>- <i>вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций;</i></p> <p>- <i>вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы;</i></p> <p>- <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</i></p>	<p>- Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач;</p> <p>- применять для решения задач теорию пределов;</p> <p>- владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности;</p> <p>- владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции;</p> <p>- вычислять производные элементарных функций и их комбинаций;</p> <p>исследовать функции на монотонность и экстремумы;</p> <p>- строить графики и</p>	<p>- <i>Достижение результатов раздела II;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;</li> <li>- свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;</li> <li>- оперировать понятием первообразной функции для решения задач;</li> <li>- овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях;</li> <li>- оперировать в стандартных ситуациях производными высших</li> </ul>

	<p>возрастания (роста, повышения, увеличения и т.п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т.п.) величин в реальных процессах;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- соотносить графики реальных процессов и зависимости 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>анализа.</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик реальных процессов, нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и ускорения и т.п.;</li> <li>- интерпретировать полученные результаты</li> </ul>	<p>применять к решению задач, в том числе с параметром;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач;</li> <li>- владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл;</li> <li>- применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов;</li> <li>- интерпретировать полученные результаты</li> </ul>	<p><i>порядков;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;</li> <li>- уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;</li> <li>- уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла);</li> <li>- уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания;</li> <li>- владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость</li> </ul>
--	---	--	--	---

Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика	<p>- Оперировать на базовом уровне основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения;</p> <p>- оперировать на базовом уровне понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновозможными элементарными событиями;</p> <p>- вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов.</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <p>оценивать и сравнивать в простых случаях вероятности событий в реальной жизни;</p> <p>- читать, сопоставлять, сравнивать,</p>	<p><i>- Иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;</i></p> <p><i>- иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;</i></p> <p><i>- иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;</i></p> <p><i>- понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;</i></p> <p><i>- иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач;</i></p> <p><i>- иметь представление о важных частных видах</i></p>	<p>- Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральная совокупность и выборкой из нее;</p> <p>- оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов;</p> <p>- владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач;</p> <p>- иметь представление об основах теории вероятностей;</p> <p>иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о</p>	<p><i>- Достигнение результатов раздела II;</i></p> <p><i>- иметь представление о центральной предельной теореме;</i></p> <p><i>- иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;</i></p> <p><i>- иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;</i></p> <p><i>- иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;</i></p> <p><i>- иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;</i></p> <p><i>- владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь</i></p>
--	--	---	--	--

	<p>интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков</p>	<p><i>распределений и применять их в решении задач;</i>  <i>- иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии.</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i>  <i>- вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;</i>  <i>- выбирать подходящие методы представления и обработки данных;</i>  <i>- уметь решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях</i></p>	<p>независимости случайных величин;  - иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;</p> <p><i>- иметь представление о совместных распределениях случайных величин;</i>  - понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;</p> <p><i>- иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;</i>  - иметь представление о корреляции случайных величин.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i>  - вычислять или оценивать вероятности</p>	<p><i>применять их при решении задач;</i>  - иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач;</p> <p><i>- владеть понятием связность и уметь применять компоненты связности при решении задач;</i>  - уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа;</p> <p><i>- иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути,</i>  иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути;</p> <p><i>- владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач;</i>  - уметь применять метод математической индукции;</p>
--	---	---	---	--

			<p>событий в реальной жизни;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать методы подходящего представления и обработки данных</li> </ul>	<p><i>уметь применять принцип Дирихле при решении задач</i></p>
Текстовые задачи	<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> <li>- использовать логические рассуждения при решении задачи;</li> </ul>	<p><i>- Решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>- выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;</i></li> <li><i>- строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения;</i></li> <li><i>- решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;</i></li> <li><i>- анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи,</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Решать разные задачи повышенной трудности;</li> <li>- анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;</li> <li>- строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи;</li> <li>- решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;</li> <li>- анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия</li> </ul>	<p><i>- Достижение результатов раздела II</i></p>

	<ul style="list-style-type: none"> <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> </ul>	<p><i>выбирать решения, не противоречащие контексту;</i></p> <p><i>- переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы;</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p><i>- решать практические задачи и задачи из других предметов</i></p>	<p>задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</p> <p>- переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <p>- решать практические задачи и задачи из других предметов</p>	
--	--	--	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> <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 картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т.п.</li> </ul>		
--	---	--	--

	<p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать несложные практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни</li> </ul>			
Геометрия	<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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</i></li> <li>- <i>применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;</i></li> <li>- <i>решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;</i></li> <li>- <i>делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объемных фигур, в том числе рисовать вид сверху,</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;</li> <li>- самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию</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</i></li> </ul>

	<p>пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках; применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул;</li> <li>- распознавать основные виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар);</li> <li>- находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с применением формул.</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- соотносить абстрактные геометрические понятия и</li> </ul>	<p><i>сбоку, строить сечения многогранников;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- извлекать, <i>интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;</i></li> <li>- применять <i>геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения;</i></li> <li>- описывать <i>взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;</i></li> <li>- формулировать <i>свойства и признаки фигур;</i></li> <li>- доказывать <i>геометрические утверждения;</i></li> <li>- владеть <i>стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды,</i></li> </ul>	<p>фигур по различным основаниям;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;</li> <li>- решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;</li> <li>- уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения;</li> <li>- владеть понятиями стереометрии: призма,</li> </ul>	<p><i>правильных многогранников;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть понятиями <i>центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;</i></li> <li>- иметь представление о <i>развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;</i></li> <li>- иметь представление о <i>конических сечениях;</i></li> <li>- иметь представление о <i>касающихся сferах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;</i></li> <li>- применять при решении задач формулу <i>расстояния от точки до плоскости;</i></li> <li>- владеть разными</li> </ul>
--	--	---	--	--

	<p>факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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><i>призмы, параллелепипеды);</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- находить объемы и площади поверхностей геометрических тел с применением формул;</li> <li>- вычислять расстояния и углы в пространстве.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний</li> </ul>	<p>параллелепипед, пирамида, тетраэдр;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач;</li> <li>- уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов;</li> <li>- иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними;</li> <li>- применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;</li> <li>- уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур; уметь применять перпендикулярности</li> </ul>	<p><i>способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;</li> <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 площадей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;</li> <li>- иметь представление о движениях в пространстве:</li> </ul>
--	---	---	--	--

		<p>прямой и плоскости при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;</li> <li>- владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;</li> <li>- владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;</li> <li>- владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь</li> </ul>	<p><i>параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>иметь представление о площади ортогональной проекции;</i></li> <li>- <i>иметь представление о трехгранином и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;</i></li> <li>- <i>иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;</i></li> <li>- <i>уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;</i></li> <li>- <i>уметь применять формулы объемов при</i></li> </ul>
--	--	--	--

		<p>применять их при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач;</li> <li>- владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач;</li> <li>- владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;</li> <li>- иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках;</li> <li>- владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач;</li> <li>- владеть понятиями тела вращения (цилиндр,</li> </ul>	<i>решении задач</i>
--	--	---	----------------------

		<p>конус, шар и сфера), их сечения и - уметь применять их при решении задач;</p> <p>- владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять из при решении задач;</p> <p>- иметь представления о вписанных и описанных сferах и уметь применять их при решении задач;</p> <p>- владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач;</p> <p>- иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач;</p> <p>- иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач;</p>	
--	--	---	--

			<p>- уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения;</p> <p>- иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <p>- составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат</p>	
Векторы и координаты в простран-	- Оперировать на базовом уровне понятием декартовых координат в пространстве;	- <i>Оперировать понятиями декартовых координаты в пространстве, вектор,</i>	<p>- Владеть понятиями векторы и их координаты;</p> <p>- уметь выполнять</p>	<p>- <i>Достижение результатов раздела II;</i></p> <p>- находить объем параллелепипеда и</p>

сте	<ul style="list-style-type: none"> <li>- находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда</li> </ul>	<p><i>модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы;</i></p> <p><i>- находить расстояние между двумя точками, сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам;</i></p> <p><i>- задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;</i></p> <p><i>- решать простейшие задачи введением векторного базиса</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>операции над векторами;</li> <li>- использовать скалярное произведение векторов при решении задач;</li> <li>- применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач;</li> <li>- применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач</li> </ul>	<p><i>тетраэдра, заданных координатами своих вершин;</i></p> <p><i>- задавать прямую в пространстве;</i></p> <p><i>- находить расстояние от точки до плоскости в системе координат;</i></p> <p><i>- находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат</i></p>
История математики	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;</li> <li>- знать примеры</li> </ul>	<p><i>- Представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;</i></p> <p><i>- понимать роль</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки;</li> <li>- понимать роль математики в развитии</li> </ul>	<p>- Достижение результатов раздела II</p>

	математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей; - понимать роль математики в развитии России	<i>математики в развитии России</i>	России	
Методы математики	- Применять известные методы при решении стандартных математических задач; - замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности; - приводить примеры математических закономерностей в природе, в том числе характеризующих красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства	<i>- Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение; применять основные методы решения математических задач;</i> <i>- на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;</i> <i>- применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении</i>	- Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение; - применять основные методы решения математических задач; - на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства; - применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач;	<i>- Достижение результатов раздела II;</i> - применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)

		<i>математических задач</i>	- пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов	
--	--	-----------------------------	--	--

## **2. Содержание учебного предмета «Математика»**

### **Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия**

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.

На углубленном уровне:

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

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 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.

При изучении математики на углубленном уровне предъявляются требования, соответствующие направлению «математика для профессиональной деятельности»; вместе с тем выпускник получает возможность изучить математику на гораздо более высоком уровне, что создаст фундамент для дальнейшего серьезного изучения математики в вузе.

Программы содержат 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.

Во всех программах большое внимание уделяется практико-ориентированным задачам. Одна из основных целей, которую разработчики ставили перед собой, – создать программы, где есть место применению математических знаний в жизни.

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.

*Проекции 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.

Арккосинус, 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 некомпланарным векторам. Скалярное произведение векторов в координатах.* Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объемов.

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

## **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.*

## **Углубленный уровень**

### **Алгебра и начала анализа**

*Повторение. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений. Решение задач с использованием градусной меры угла. Модуль числа и его свойства. Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков. Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций,*

обратной пропорциональности и функции  $y = \sqrt{x}$ . Графическое решение уравнений и неравенств. Использование операций над множествами и высказываниями. Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений. Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии, суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии.

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

Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями. Алгебра высказываний. Связь высказываний с множествами. Кванторы существования и всеобщности.

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

Умозаключения. Обоснования и доказательство в математике. Теоремы. Виды математических утверждений. Виды доказательств. Математическая индукция. Утверждения: обратное данному, противоположное, обратное противоположному данному. Признак и свойство, необходимые и достаточные условия.

Основная теорема арифметики. Остатки и сравнения. Алгоритм Евклида. Китайская теорема об остатках. Малая теорема Ферма.  $q$ -ичные системы счисления. Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа.

Радианная мера угла, тригонометрическая окружность. Тригонометрические функции чисел и углов. Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента. Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот.

Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции и наименьший период. Четные и нечетные функции. Функции «дробная часть числа»  $y = \{x\}$  и «целая часть числа»  $y = [x]$ .

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

Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики. Тригонометрические уравнения. Однородные тригонометрические уравнения. Решение простейших тригонометрических неравенств. Простейшие системы тригонометрических уравнений.

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

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

Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.

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

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

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

Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.

Уравнения, системы уравнений с параметром.

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

Диофантовы уравнения. Цепные дроби. Теорема Ферма о сумме квадратов.

Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости.

Теоремы о приближении действительных чисел рациональными.

Множества на координатной плоскости.

Неравенство Коши–Буняковского, неравенство Йенсена, неравенства о средних.

Понятие предела функции в точке. Понятие предела функции в бесконечности. Асимптоты графика функции. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших. Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса.

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

Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.

Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач. Нахождение экстремумов функций нескольких переменных.

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

## *Методы решения функциональных уравнений и неравенств.*

### **Геометрия**

Повторение. Решение задач с использованием свойств фигур на плоскости. Решение задач на доказательство и построение контрпримеров. Применение простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисления длин и площадей. *Решение задач с помощью векторов и координат.*

Наглядная стереометрия. Призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр.

Основные понятия геометрии в пространстве. Аксиомы стереометрии и следствия из них. *Понятие об аксиоматическом методе.*

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

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

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

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

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

*Достраивание тетраэдра до параллелепипеда.*

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

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

Виды многогранников. Развортки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника.

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

Призма. Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед. Наклонные призмы.

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

Площади поверхностей многогранников.

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

Усеченная пирамида и усеченный конус.

*Элементы сферической геометрии. Конические сечения.*

Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные сферы.

*Касающиеся сферы. Комбинации тел вращения.*

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

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

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

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

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

Площадь сферы.

*Развертка цилиндра и конуса. Площадь поверхности цилиндра и конуса.*

Комбинации многогранников и тел вращения.

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

*Движения в пространстве: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости, центральная симметрия, поворот относительно прямой.*

*Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.*

## **Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика**

Повторение. Использование таблиц и диаграмм для представления данных.

Решение задач на применение описательных характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии и стандартного отклонения. Вычисление частот и вероятностей событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновозможными элементарными исходами. Использование комбинаторики. Вычисление вероятностей независимых событий. Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.

*Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей.*

Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Дискретные случайные величины и распределения. Совместные распределения. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайной

величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин.

Бинарная случайная величина, распределение Бернулли. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства. *Гипергеометрическое распределение и его свойства.*

Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение.

*Показательное распределение, его параметры.*

*Распределение Пуассона и его применение.* Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека). *Центральная предельная теорема.*

*Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и теорема Бернулли.* Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.

Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. *Выборочный коэффициент корреляции. Линейная регрессия.*

*Статистическая гипотеза. Статистика критерия и ее уровень значимости. Проверка простейших гипотез.* Эмпирические распределения и их связь с теоретическими распределениями. *Ранговая корреляция.*

*Построение соответствий. Инъективные и сюръективные соответствия. Биекции. Дискретная непрерывность. Принцип Дирихле.*

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

### **3. Тематическое планирование, в том числе с учетом рабочей программы воспитания с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы Алгебра и начала анализа 10 класс.**

<b>№ уро ка</b>	<b>Название раздела. Тема урока.</b>	<b>Кол-во часов</b>	<b>Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания</b>
	<b>Повторение материала 7-9 классов</b>	<b>4</b>	
1	Арифметика алгебраических дробей.	1	
2	Решение рациональных уравнений и системы уравнений	1	
3	Решение рациональных неравенств и системы неравенств	1	
4	Решение задач с помощью дробно-рациональных уравнений	1	<ul style="list-style-type: none"><li>• привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся</li></ul>
	<b>Глава 1. Действительные числа</b>	<b>13</b>	
5	Натуральные и целые числа. Делимость натуральных чисел.	1	<ul style="list-style-type: none"><li>• инициировать</li></ul>

6	Признаки делимости. Простые и составные числа.	1	<p>обучающихся к обсуждению, высказыванию своего мнения, выработке своего отношения по поводу получаемой на уроке социально значимой информации;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• привлекать внимание детей к ценностному аспекту изучаемых на уроке явлений, понятий, приемов;</li> </ul>
7	Деление с остатком. НОД НОК нескольких натуральных чисел.	1	
8	Рациональные числа.	1	
9	Иrrациональные числа.	1	
10	Иrrациональные числа.	1	
11	Административная контрольная работа	1	
12	Анализ контрольной работы. Множество действительных чисел.	1	
13	Модуль действительного числа.	1	
14	Модуль действительного числа.	1	
15	<b>Контрольная работа №1 по теме «Действительные числа»</b>	1	
16	Анализ контрольной работы. Метод математической индукции.	1	
17	Метод математической индукции.	1	
	<b>ГЛАВА 2.</b> <b>Числовые функции</b>	<b>10</b>	
18	Определение числовой функции. Способы ее задания.	1	
19	Определение числовой функции. Способы ее задания.	1	
20	Свойства функции.	1	
21	Свойства функции.	1	
22	Свойства функции.	1	
23	Периодические функции.	1	
24	Периодические функции.	1	
25	Обратная функция.	1	
26	Обратная функция.	1	
27	<b>Контрольная работа №2 по теме «Числовые функции»</b>	1	
	<b>ГЛАВА 3.</b> <b>Тригонометрические функции</b>	<b>25</b>	
28	Анализ контрольной работы. Числовая окружность.	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• привлекать внимание детей к ценностному аспекту изучаемых на уроке явлений, понятий, приемов;</li> <li>• инициировать обучающихся к обсуждению, высказыванию своего мнения, выработке своего отношения по поводу получаемой на уроке социально значимой информации;</li> </ul>
29	Числовая окружность.	1	
30	Числовая окружность на координатной плоскости.	1	
31	Числовая окружность на координатной плоскости.	1	
32	Синус и косинус.	1	
33	Синус и косинус.	1	
34	Тангенс и котангенс.	1	
35	Тангенс и котангенс.	1	
36	Тригонометрические функции числового аргумента.	1	
37	Тригонометрические функции числового	1	

	аргумента.		
38	Тригонометрические функции углового аргумента.	1	
39	Функция $y = \sin x$ , ее свойства и график.	1	
40	Функция $y = \sin x$ , ее свойства и график.	1	
41	Функция $y = \cos x$ , ее свойства и график.	1	
42	<b>Контрольная работа №3 по теме «Тригонометрические функции»</b>	1	
43	Анализ контрольной работы. Построение графика функции $y=mf(x)$ .	1	
44	Построение графика функции $y=mf(x)$ .	1	
45	Построение графика функции $y= f(Rx)$ .	1	
46	Построение графика функции $y= f(Rx)$ .	1	
47	График гармонического колебания.	1	
48	Функции $y = \operatorname{tg} x$ , $y = \operatorname{ctg} x$ , их свойства и графики.	1	
49	Функции $y = \operatorname{tg} x$ , $y = \operatorname{ctg} x$ , их свойства и графики.	1	
50	Обратные тригонометрические функции.	1	
51	Обратные тригонометрические функции.	1	
52	Обратные тригонометрические функции.	1	
	<b>ГЛАВА 4. Тригонометрические уравнения</b>	<b>10</b>	
53	Простейшие тригонометрические уравнения	1	
54	Простейшие тригонометрические уравнения	1	
55	Простейшие тригонометрические неравенства. Простейшие тригонометрические неравенства.	1	
56	<b>Административная контрольная работа</b>	<b>1</b>	
57	Методы решения тригонометрических уравнений.	1	
58	Методы решения тригонометрических уравнений.	1	
59	Методы решения тригонометрических уравнений.	1	
60	Методы решения тригонометрических уравнений.	1	
61	Методы решения тригонометрических уравнений.	1	
62	<b>Контрольная работа №4 по теме «Тригонометрические уравнения»</b>	1	
	<b>ГЛАВА 5. Преобразование тригонометрических выражений</b>	<b>21</b>	
63	Анализ контрольной работы. Синус и косинус суммы и разности аргументов.	1	
64	Синус и косинус суммы и разности аргументов.	1	
65	Синус и косинус суммы и разности аргументов.	1	

- реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся на основе восприятия элементов действительности: самостоятельная работа с учебником, работая научно-популярной литературой, отбор и сравнение материала по нескольким источникам, наблюдение за демонстрациями учителя, просмотр учебных фильмов.

- привлекать внимание детей к ценностному аспекту изучаемых на уроке явлений, понятий, приемов;
- устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающимися, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя.

- побуждать обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации;

66	Тангенс суммы и разности аргументов.	1	
67	Тангенс суммы и разности аргументов.	1	
68	Формулы приведения.	1	
69	Формулы приведения.	1	
70	Формулы двойного аргумента. Формулы понижения степени.	1	
71	Формулы двойного аргумента. Формулы понижения степени.	1	
72	Формулы двойного аргумента. Формулы понижения степени.	1	
73	Преобразование сумм тригонометрических функций в произведения.	1	
74	Преобразование сумм тригонометрических функций в произведения.	1	
75	Преобразование сумм тригонометрических функций в произведения.	1	
76	Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму.	1	
77	Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму.	1	
78	Преобразование выражения $A \sin x + B \cos x$ к виду $C \sin(x+t)$ .	1	
79	Методы решения тригонометрических уравнений (продолжение).	1	
80	Методы решения тригонометрических уравнений (продолжение).	1	
81	Методы решения тригонометрических уравнений (продолжение).	1	
82	Методы решения тригонометрических уравнений (продолжение).	1	
83	<b>Контрольная работа №5 по теме «Преобразование тригонометрических выражений»</b>	1	
	<b>ГЛАВА 6. Комплексные числа</b>	<b>10</b>	
84	Анализ контрольной работы. Комплексные числа и арифметические операции над ними.	1	
85	Комплексные числа и арифметические операции над ними.	1	
86	Комплексные числа и координатная плоскость.	1	
87	Тригонометрическая форма записи комплексного числа.	1	
88	Тригонометрическая форма записи комплексного числа.	1	
89	Комплексные числа и квадратные уравнения.	1	
90	Комплексные числа и квадратные уравнения.	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• находить ценностный аспект учебного занятия и информатизации, обеспечивать его понимание и переживание обучающимися;</li> <li>• создавать в учебных группах разновозрастные общности обучающихся;</li> <li>• реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся на основе восприятия элементов действительности: самостоятельная работа с учебником, работа я научно-популярной литературой, отбор и сравнение материала по нескольким источникам, наблюдение за демонстрациями учителя, просмотр учебных фильмов;</li> </ul>

91	Возведение комплексного числа в степень. Извлечение кубического корня из комплексного числа.	1	разновозрастные общности обучающихся.
92	Возведение комплексного числа в степень. Извлечение кубического корня из комплексного числа.	1	
93	<b>Контрольная работа №6 по теме «Комплексные числа»</b>	1	
	<b>ГЛАВА 7.</b> <b>Производная</b>	<b>29</b>	
94	Анализ контрольной работы. Числовые последовательности и их свойства.	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся на основе восприятия элементов действительности: самостоятельная работа с учебником, работа я научно-популярной литературой, отбор и сравнение материала по нескольким источникам, наблюдение за демонстрациями учителя, просмотр учебных фильмов;</li> <li>• проектировать ситуации и события, развивающие культуру переживаний и ценностные ориентации ребенка;</li> <li>• находить ценностный аспект; учебного занятия и информатизации, обеспечивать его понимание и переживание обучающимися.</li> </ul>
95	Числовые последовательности и их свойства.	1	
96	Предел числовой последовательности	1	
97	Предел числовой последовательности	1	
98	Предел функции.	1	
99	Предел функции.	1	
100	Определение производной.	1	
101	Определение производной.	1	
102	Административная контрольная работа	1	
103	Вычисление производных. Вычисление производных.	1	
104	Вычисление производных.	1	
105	Дифференцирование сложной функции.	1	
106	Дифференцирование сложной функции.	1	
107	Дифференцирование обратной функции.	1	
108	Уравнение касательной к графику функции.	1	
109	Уравнение касательной к графику функции.	1	
110	Уравнение касательной к графику функции.	1	
111	<b>Контрольная работа №7 по теме «Производная»</b>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• побуждать обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации;</li> </ul>
112	Анализ контрольной работы. Применение производной для исследования функций.	1	
113	Применение производной для исследования функций.	1	
114	Применение производной для исследования функций.	1	
115	Построение графиков функций.	1	
116	Построение графиков функций.	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• побуждать обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации;</li> </ul>
117	Применение производной для отыскания наибольших величин и наименьших значений.	1	
118	Применение производной для отыскания наибольших величин и наименьших значений. Применение производной для отыскания наибольших величин и наименьших значений.	1	

119	Итоговая контрольная работа.	1	
120	Анализ контрольной работы. Применение производной для отыскания наибольших величин и наименьших значений.	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>создавать в учебных группах разновозрастные общности обучающихся;</li> </ul>
121	Применение производной для отыскания наибольших величин и наименьших значений.	1	
122	<b>Контрольная работа №8 по теме «Применение производной»</b>	1	
	<b>ГЛАВА 8. Комбинаторика и вероятность</b>	7	
123	Анализ контрольной работы. Правило умножения. Комбинаторные задачи. Перестановки и факториалы.	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>привлекать внимание детей к ценностному аспекту изучаемых на уроке явлений, понятий, приемов;</li> </ul>
124	Правило умножения. Комбинаторные задачи. Перестановки и факториалы.	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>формировать у обучающихся культуру здорового и безопасного образа жизни;</li> </ul>
125	Выбор нескольких элементов. Биноминальные коэффициенты.	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся на основе восприятия элементов действительности:</li> </ul>
126	Выбор нескольких элементов. Биноминальные коэффициенты.	1	самостоятельная работа с учебником, работа я научно-популярной литературой, отбор и сравнение материала по нескольким источникам, наблюдение за демонстрациями учителя, просмотр учебных фильмов;
127	Случайные события и вероятности.	1	
128	Случайные события и вероятности.	1	
129	Случайные события и вероятности.	1	
	<b>ИТОГОВОЕ ПОВТОРЕНИЕ</b>	11	
130	Действительные числа.	1	
131	Числовые функции.	1	
132	Тригонометрические функции.	1	
133	Преобразование тригонометрических выражений.	1	
134	Решение тригонометрических уравнений.	1	
135	<b>Контрольная работа за курс 10 класса</b>	1	
136	Решение тригонометрических уравнений.	1	
137	Производная. Применение производной.	1	
138	Производная. Применение производной.	1	
139	Комплексные числа	1	
140	Комбинаторика и вероятность	1	

**Тематическое планирование,  
в том числе с учетом рабочей программы воспитания с указанием  
количества часов, отводимых на освоение каждой темы**  
**Геометрия 10 класс**

№ уро ка	Название раздела. Тема урока.	Кол-во часов	Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания

	<b>Некоторые сведения из планиметрии</b>	<b>12</b>	
1	Углы и отрезки, связанные с окружностью	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• находить ценностный аспект учебного занятия и информатизации, обеспечивать его понимание и переживание обучающимися;</li> <li>• инициировать обучающихся к обсуждению, высказыванию своего мнения, выработке своего отношения по поводу получаемой на уроке социально значимой информации.</li> </ul>
2	Углы и отрезки, связанные с окружностью	1	
3	Углы и отрезки, связанные с окружностью	1	
4	Углы и отрезки, связанные с окружностью	1	
5	Решение треугольников. Теорема синусов	1	
6	Решение треугольников. Теорема косинусов	1	
7	Решение треугольников.	1	
8	Решение треугольников.	1	
9	Теоремы Менелая и Чевы	1	
10	Теоремы Менелая и Чевы	1	
11	Эллипс, гипербола и парабола	1	
12	Эллипс, гипербола и парабола	1	
	<b>Введение</b>	<b>3</b>	
13	Аксиомы стереометрии.	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• высказывать свой интерес к увлечениям, мечтам, жизненным планам, проблемам детей в контексте содержания учебного предмета.</li> </ul>
14	Некоторые следствия из аксиом стереометрии	1	
15	Решение задач: «Некоторые следствия из аксиом стереометрии»	1	
	<b>Глава 1. Параллельность прямых и плоскостей</b>	<b>14</b>	
	<b>§ 1. Параллельность прямых, прямой и плоскости</b>	<b>3</b>	
16	Параллельные прямые в пространстве	1	
17	Параллельность трех прямых. Параллельность прямой и плоскости	1	
18	Решение задач по теме: «Параллельность прямых и плоскостей»	1	
	<b>§ 2. Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между прямыми.</b>	<b>4</b>	
19	Скрещивающиеся прямые. Углы с сонаправленными сторонами	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• строить воспитательную деятельность с учетом культурных различий детей, половозрастных и индивидуальных особенностей.</li> </ul>
20	Угол между прямыми	1	
21	Решение задач по теме: «Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между прямыми»	1	
22	<b>Контрольная работа №1 по теме «Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между прямыми»</b>	<b>1</b>	
	<b>§ 3. Параллельность плоскостей</b>	<b>2</b>	
23	Анализ контрольной работы. Параллельные плоскости	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• инициировать обучающихся к обсуждению, высказыванию своего мнения, выработке своего отношения по поводу получаемой на уроке социально значимой информации.</li> </ul>
24	Свойства параллельных плоскостей	1	
	<b>§ 4 Тетраэдр и параллелепипед</b>	<b>3</b>	
25	Тетраэдр. Параллелепипед	1	
26	Задачи на построение сечений	1	
27	Задачи на построение сечений	1	
28	<b>Контрольная работа №2</b>	<b>1</b>	

	<b>«Параллельность прямых и плоскостей»</b>		
	<b>Глава 2. Перпендикулярность прямых и плоскостей</b>	<b>17</b>	
	<b>§ 1. Перпендикулярность прямой и плоскости</b>	<b>6</b>	
29	Анализ контрольной работы. Перпендикулярные прямые в пространстве	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• организовать работу обучающихся с социально значимой информацией по поводу получаемой на уроке социально значимой информации- обсуждать, высказывать мнение.</li> </ul>
30	Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости	1	
31	Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1	
32	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости	1	
33	Решение задач: «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	1	
34	Решение задач: «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	1	
	<b>§ 2. Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью.</b>	<b>5</b>	
35	Расстояние от точки до плоскости	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающимися, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя;</li> </ul>
36	Теорема о трех перпендикулярах	1	
37	Угол между прямой и плоскостью.	1	
38	Решение задач: «Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью»	1	
39	Решение задач: «Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью»	1	
	<b>§ 3. Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей</b>	<b>5</b>	
40	Двугранный угол.	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• формировать у обучающихся культуру здорового и безопасного образа жизни.</li> </ul>
41	Признак перпендикулярности двух плоскостей	1	
42	Прямоугольный параллелепипед	1	
43	Решение задач: «Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей»	1	
44	Решение задач: «Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей»	1	
45	<b>Контрольная работа №3 «Перпендикулярность прямых и плоскостей»</b>	<b>1</b>	
	<b>Глава3.Многогранники</b>	<b>14</b>	
	<b>§ 1.Понятие многогранника. Призма</b>	<b>3</b>	
46	Анализ контрольной работы. Понятие многогранника. Геометрическое тело	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• находить ценностный аспект учебного занятия и информатизации, обеспечивать его понимание и переживание</li> </ul>
47	Призма	1	
48	Решение задач по теме: «Понятие многогранника. Призма»	1	
	<b>§ 2. Пирамида</b>	<b>4</b>	

49	Пирамида. Правильная пирамида	1	обучающимися.
50	Усеченная пирамида	1	
51	Решение задач по теме: «Пирамида»	1	
52	Решение задач по теме: Пирамида»	1	
	<b>§ 3. Правильные многогранники</b>	<b>6</b>	
53	Симметрия в пространстве	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>инициировать обучающихся к обсуждению, высказыванию своего мнения, выработке своего отношения по поводу получаемой на уроке социально значимой информации.</li> </ul>
54	Понятие правильного многогранника	1	
55	Элементы симметрии правильных многогранников	1	
56	Решение задач: «Правильные многогранники»	1	
57	Решение задач: «Правильные многогранники»	1	
58	Решение задач: «Правильные многогранники»	1	
59	<b>Контрольная работа №4 «Многогранники».</b>	<b>1</b>	
	<b>Повторение курса геометрии 10 класса</b>	<b>11</b>	
60	Анализ контрольной работы. Повторение: «Задачи на построение сечений»	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся на основе восприятия элементов действительности: самостоятельная работа с учебником, работа я научно-популярной литературой, отбор и сравнение материала по нескольким источникам, наблюдение за демонстрациями учителя, просмотр учебных фильмов.</li> </ul>
61	Повторение: «Задачи на построение сечений»	1	
62	Повторение: «Задачи на построение сечений»	1	
63	<b>Итоговая контрольная работа</b>	<b>1</b>	
64	Анализ контрольной работы. Повторение: Решение задач: «Понятие многогранника. Призма»	1	
65	Повторение: Решение задач: «Понятие многогранника. Призма»	1	
66	Повторение: Решение задач: «Понятие многогранника. Призма»	1	
67	Повторение: Решение задач: «Пирамида»	1	
68	Повторение Решение задач: «Пирамида»	1	
69	Повторение: Решение задач: «Пирамида»	1	
70	Повторение: Решение задач: «Пирамида»	1	

**Тематическое планирование,  
в том числе с учетом рабочей программы воспитания с указанием  
количества часов, отводимых на освоение каждой темы  
Алгебра и начала анализа 11 класс**

№	Название раздела. Тема урока.	Кол -во часо в	Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания
<b>Повторение материала 10 класса. 4 ч</b>			
1	Преобразование тригонометрических выражений. Повторение.	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>привлекать внимание</li> </ul>

2	Решение тригонометрических уравнений. Повторение.	1	обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся
3	Дифференцирование функций. Повторение.	1	
4	Дифференцирование функций. Повторение.	1	
<b>Глава 1. Многочлены. 10 часов.</b>			
5	Многочлены от одной переменной.	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>инициировать обучающихся к обсуждению, высказыванию своего мнения, выработке своего отношения по поводу получаемой на уроке социально значимой информации;</li> <li>привлекать внимание детей к ценностному аспекту изучаемых на уроке явлений, понятий, приемов;</li> <li> побуждать обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации.</li> </ul>
6	Многочлены от одной переменной.	1	
7	Многочлены от одной переменной.	1	
8	Многочлены от нескольких переменных.	1	
9	Многочлены от нескольких переменных.	1	
10	Многочлены от нескольких переменных.	1	
11	Уравнения высших степеней.	1	
12	Уравнения высших степеней.	1	
13	<b>Административная контрольная работа</b>	<b>1</b>	
14	Анализ контрольной работы. Уравнения высших степеней.	1	
15	<b>Контрольная работа №1. Многочлены.</b>	<b>1</b>	
<b>Глава 2. Степени и корни. Степенные функции. 24 часа.</b>			
16	Анализ контрольной работы №1. Понятие корня n-й степени из действительного числа.	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>побуждать обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации;</li> <li> находить ценностный аспект учебного занятия и информатизации, обеспечивать его понимание и переживание обучающимися;</li> <li> создавать в учебных группах разновозрастные общности обучающихся;</li> <li> привлекать внимание детей к ценностному аспекту изучаемых на уроке явлений, понятий, приемов;</li> <li> инициировать обучающихся к</li> </ul>
17	Понятие корня n-й степени из действительного числа.	1	
18	Функция $y = \sqrt[n]{x}$ , их свойства и графики.	1	
19	Функция $y = \sqrt[n]{x}$ , их свойства и графики.	1	
20	Функция $y = \sqrt[n]{x}$ , их свойства и графики.	1	
21	Свойства корня n-й степени.	1	
22	Свойства корня n-й степени.	1	
23	Свойства корня n-й степени.	1	
24	Преобразование выражений, содержащих радикалы	1	
25	Преобразование выражений, содержащих радикалы .	1	
26	Преобразование выражений, содержащих радикалы .	1	
27	Преобразование выражений, содержащих радикалы .	1	
28	<b>Контрольная работа №2. Корень n-й степени .</b>		
29	Анализ контрольной работы №2. Понятие степени с любым рациональным показателем.	1	
30	Понятие степени с любым рациональным	1	

	показателем .		обсуждению, высказыванию своего мнения, выработке своего отношения по поводу получаемой на уроке социально значимой информации.
31	Понятие степени с любым рациональным показателем .	1	
32	Степенные функции, их свойства и графики.	1	
33	Степенные функции, их свойства и графики.	1	
34	Степенные функции, их свойства и графики.	1	
35	Извлечение корней из комплексных чисел .	1	
36	Извлечение корней из комплексных чисел .	1	
37	<b>Контрольная работа №3.</b> <b>Степенная функция.</b>	<b>1</b>	
<b>Глава 3. Показательная и логарифмическая функции.</b> <b>31.час.</b>			
38	Анализ контрольной работы №3. Показательная функция, ее свойства и график.	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся на основе восприятия элементов действительности: самостоятельная работа с учебником, работая научно-популярной литературой, отбор и сравнение материала по нескольким источникам, наблюдение за демонстрациями учителя, просмотр учебных фильмов;</li> <li>• создавать в учебных группах разновозрастные общности обучающихся;</li> <li>• привлекать внимание детей к ценностному аспекту изучаемых на уроке явлений, понятий, приемов;</li> <li>• устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающимися, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя;</li> <li>• привлекать внимание детей к</li> </ul>
39	Показательная функция, ее свойства и график.	1	
40	Показательная функция, ее свойства и график.	1	
41	Показательные уравнения .	1	
42	Показательные уравнения .	1	
43	Показательные уравнения .	1	
44	Показательные неравенства.	1	
45	Показательные неравенства.	1	
46	Понятия логарифма	1	
47	Понятия логарифма	1	
48	Логарифмическая функция, ее свойства и график.	1	
49	Логарифмическая функция, ее свойства и график.	1	
50	Логарифмическая функция, ее свойства и график.	1	
51	<b>Контрольная работа №4. Показательная и логарифмическая функции.</b>	<b>1</b>	
52	Анализ контрольной работы №4. Свойства логарифмов.		
53	Свойства логарифмов.	1	
54	Свойства логарифмов.	1	
55	Свойства логарифмов.	1	
56	Логарифмические уравнения .	1	
57	Логарифмические уравнения .	1	
58	Логарифмические уравнения .	1	
59	Логарифмические уравнения .	1	
60	<b>Административная контрольная работа</b>	<b>1</b>	
61	Анализ контрольной работы. Логарифмические неравенства. Логарифмические неравенства.	1	
62	Логарифмические неравенства.	1	
63	Логарифмические неравенства.	1	
64	Дифференцирование показательной и	1	

	логарифмической функций.		ценностному аспекту изучаемых на уроке явлений, понятий, приемов;
65	Дифференцирование показательной и логарифмической функций.	1	
66	Дифференцирование показательной и логарифмической функций.	1	
67	Дифференцирование показательной и логарифмической функций.		
68	<b>Контрольная работа №5. Логарифм. Уравнения и неравенства.</b>	1	
<b>Глава 4. Первообразная и интеграл. 9 часов.</b>			
69	Анализ контрольной работы №5. Первообразная и неопределенный интеграл.	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• побуждать обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации;</li> <li>• находить ценностный аспект учебного занятия и информатизации, обеспечивать его понимание и переживание обучающимися;</li> <li>• создавать в учебных группах разновозрастные общности обучающихся;</li> </ul>
70	Первообразная и неопределенный интеграл.	1	
71	Первообразная и неопределенный интеграл.	1	
72	Определенный интеграл.	1	
73	Определенный интеграл.	1	
74	Определенный интеграл.	1	
75	Определенный интеграл.	1	
76	Определенный интеграл.	1	
77	<b>Контрольная работа №6. Первообразная и интеграл.</b>	1	
<b>Глава 5. Элементы теории вероятностей и математической статистики. 13 часов.</b>			
78	Анализ контрольной работы №6. Вероятность и геометрия.	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся на основе восприятия элементов действительности: самостоятельная работа с учебником, работа я научно-популярной литературой, отбор и сравнение материала по нескольким источникам, наблюдение за демонстрациями учителя, просмотр учебных фильмов;</li> <li>• проектировать ситуации и события, развивающие культуру переживаний и ценностные ориентации ребенка;</li> <li>• находить ценностный аспект; учебного занятия и информатизации,</li> </ul>
79	Вероятность и геометрия.	1	
80	Независимые повторения испытаний с двумя исходами.	1	
81	Независимые повторения испытаний с двумя исходами.	1	
82	Независимые повторения испытаний с двумя исходами.	1	
83	Независимые повторения испытаний с двумя исходами.	1	
84	Независимые повторения испытаний с двумя исходами.	1	
85	Статистические методы обработки информации.	1	
86	Статистические методы обработки информации.	1	
87	Статистические методы обработки информации.	1	
88	Статистические методы обработки информации.	1	
89	Гауссова кривая. Закон больших чисел.	1	
90	Гауссова кривая. Закон больших чисел.	1	

			обеспечивать его понимание и переживание обучающимися.
	<b>Глава 6. Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств. 33 часа.</b>		
91	Равносильность уравнений.	1	
92	Равносильность уравнений.	1	
93	Равносильность уравнений.	1	
94	Равносильность уравнений.	1	
95	Общие методы решения уравнений.	1	
96	Общие методы решения уравнений.	1	
97	Общие методы решения уравнений.	1	
98	Равносильность неравенств.	1	
99	Равносильность неравенств. Равносильность неравенств.	1	
100	<b>Административная контрольная работа</b>	1	
101	Анализ контрольной работы. Уравнения и неравенства с модулями.	1	
102	Уравнения и неравенства с модулями.	1	
103	Уравнения и неравенства с модулями.	1	
104	<b>Контрольная работа №7. Уравнения и неравенства с одной переменной.</b>	1	
105	Анализ контрольной работы №7. Уравнения и неравенства со знаком радикала.	1	
106	Уравнения и неравенства со знаком радикала.	1	
107	Уравнения и неравенства со знаком радикала.	1	
108	Уравнения и неравенства со знаком радикала.	1	
109	Уравнения и неравенства с двумя переменными.	1	
110	Уравнения и неравенства с двумя переменными.	1	
111	Доказательство неравенств.	1	
112	Доказательство неравенств.	1	
113	Доказательство неравенств.	1	
115	Системы уравнений.	1	
116	Системы уравнений.	1	
117	Системы уравнений.	1	
118	Системы уравнений.	1	
119	Системы уравнений.	1	
120	<b>Контрольная работа №8. Уравнения. Системы уравнений и неравенств.</b>	1	
121	Анализ контрольной работы №8. Задачи с параметрами.	1	
122	Задачи с параметрами.	1	
123	Задачи с параметрами.	1	
124	Задачи с параметрами.	1	
125	Повторение. Преобразование выражений.	1	
126	Повторение. Преобразование выражений.	1	
127	Повторение. Уравнения.	1	

128	Повторение. Уравнения.	1	
129	Повторение. Неравенства. Повторение. Неравенства.	1	
130	<b>Итоговая контрольная работа</b>	1	
131	Повторение. Системы уравнений и неравенств.	1	
132	Повторение. Прогрессии	1	
133	Повторение. Текстовые задачи.	1	
134	Повторение. Производная и интеграл.	1	
135	<b>Контрольная работа за курс 11 класса</b>	1	
136	Анализ контрольной работы. Повторение. Исследование функций.	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• привлекать внимание детей к ценностному аспекту изучаемых на уроке явлений, понятий, приемов;</li> <li>• формировать у обучающихся культуру здорового и безопасного образа жизни.</li> </ul>

**Тематическое планирование,  
в том числе с учетом рабочей программы воспитания с указанием  
количества часов, отводимых на освоение каждой темы**  
**Геометрия 11 класс**

№ п\п	Название раздела. Тема урока.	Кол-во часов	Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания
1	Решение задач по теме «Призма». Повторение.	1	
2	Решение задач по теме «Пирамида». Повторение.	1	
	<b>Глава 1. Векторы в пространстве</b>	<b>6</b>	
3	Понятие вектора в пространстве	1	
4	Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число	1	
5	Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число	1	
6	Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число	1	
7	Компланарные векторы	1	
8	Компланарные векторы	1	
	<b>Глава 2. Метод координат в пространстве</b>	<b>15</b>	
9	Координаты точки и координаты вектора	1	
10	Координаты точки и координаты вектора	1	
11	Простейшие задачи в координатах	1	
12	Простейшие задачи в координатах	1	
13	Простейшие задачи в координатах	1	
14	Скалярное произведение векторов	1	
15	Скалярное произведение векторов	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся на основе восприятия элементов действительности:</li> </ul>

16	Решение задач по теме: метод координат в пространстве.	1	самостоятельная работа с учебником, работа я научно-популярной литературой, отбор и сравнение материала по нескольким источникам, наблюдение за демонстрациями учителя, просмотр учебных фильмов;
17	Решение задач по теме: метод координат в пространстве.	1	
18	Движения	1	
19	Движения	1	
20	Решение задач по теме: движения.	1	
21	Решение задач по теме: движения.	1	
22	Метод координат в пространстве. Повторение.	1	
23	<b>Контрольная работа № 1 по теме «Метод координат в пространстве»</b>	<b>1</b>	
	<b>Глава 3. Цилиндр, конус, шар</b>	<b>16</b>	
24	Анализ контрольной работы №1.Цилиндр	1	
25	Решение задач по теме: цилиндр.	1	
26	Решение задач по теме: цилиндр.	1	
27	Конус. Усеченный конус	1	
28	Конус. Усеченный конус	1	
29	Решение задач по теме: конус.	1	
30	Решение задач по теме: конус.	1	
31	Сфера	1	
32	Сфера	1	
33	Сфера	1	
34	Сфера	1	
35	Решение задач: по теме сфера	1	
36	Решение задач: по теме сфера	1	
37	Решение задач: по теме сфера	1	
38	Цилиндр, конус, шар.Повторение.	1	
39	<b>Контрольная работа № 2 по теме «Цилиндр, конус, шар»</b>	<b>1</b>	
	<b>Глава 4. Объемы тел</b>	<b>17</b>	
40	Анализ контрольной работы №2. Объем прямоугольного параллелепипеда	1	
41	Объем прямой призмы и цилиндра	1	
42	Решение задач по теме: объемы прямой призмы и цилиндра.	1	
43	Решение задач по теме: объемы прямой призмы и цилиндра.	1	
44	Решение задач по теме: объемы прямой призмы и цилиндра.	1	
45	Объем наклонной призмы, пирамиды, конуса.	1	
46	Объем наклонной призмы, пирамиды, конуса.	1	
47	Объем наклонной призмы, пирамиды, конуса.	1	
48	Решение задач по теме: объемы пирамиды и конуса.	1	
49	Решение задач по теме: объемы пирамиды и конуса.	1	

50	Объем шара и площадь сферы	1	
51	Объем шара и площадь сферы	1	
52	Решение задач по теме: объем шара и площадь сферы.	1	
53	Решение задач по теме: объем шара и площадь сферы.	1	
54	Решение задач по теме: объем шара и площадь сферы.	1	
55	Объемы тел. Повторение.	1	
<b>56</b>	<b>Контрольная работа № 3 по теме «Объемы тел»</b>	<b>1</b>	
	<b>Обобщающее повторение</b>	<b>11</b>	
57	Анализ контрольной работы №3. Решение задач по теме «Метод координат в пространстве»	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• формировать у обучающихся культуру здорового и безопасного образа жизни.</li> </ul>
58	Решение задач по теме «Метод координат в пространстве»	1	
59	Решение задач по теме «Цилиндр»	1	
60	Решение задач по теме «Конус»	1	
61	Решение задач по теме «Шар»	1	
<b>62</b>	<b>Итоговая контрольная работа.</b>	<b>1</b>	
63	Анализ итоговой контрольной работы. Решение задач по теме «Пирамиды»	1	
64	Решение задач по теме «Пирамиды»	1	
65	Решение задач по теме «Призмы»	1	
66	Решение задач по теме «Объемы тел»	1	
67	Решение задач по теме «Объемы тел»	1	
68	Решение задач по теме «Объемы тел»	1	
	<b>Итого часов</b>	<b>68</b>	

