

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
Школа № 87 городского округа город Уфа  
Республики Башкортостан**

РАССМОТРЕНО

на заседании школьного  
методического  
объединения

Протокол №1 от  
«30»августа 2023г.

Руководитель МО  
\_\_\_\_\_ Е.Ю. Карпова

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по  
УВР

\_\_\_\_\_ Г.Х Зиннатуллина  
«31»августа 2023г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор МАОУ Школа № 87  
\_\_\_\_\_ Е.П.Камышлова

Приказ № 512 от  
« 31 » августа 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
по предмету «Математика»  
на уровень среднего общего образования  
для 10-11 классов**

Уфа

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Рабочая программа по предмету «Математика» для базового и углубленного уровня преподавания в 10-11 кл. составлена в соответствии с требованиями ФГОС к структуре и результатам освоения основных образовательных программ среднего общего образования.

Цель 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.

Цель освоения программы углубленного уровня: обеспечение возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики, а так же освоение предмета на высоком уровне для серьёзного изучения математики в вузе и обретение практических умений и навыков математического характера, необходимых для успешной профессиональной деятельности

**Рабочая программа по математике для обучающихся 10-11 классов разработана на основе следующих документов:**

1. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 17.05.2012 № 413 (с изменениями от 12.08.2022, №732)
2. Федеральная образовательная программа среднего общего образования.
3. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (в 2 частях), 11 класс/ Часть 1: Мордкович А.Г., Семенов П.В.; Часть 2: Мордкович А.Г. и другие; под редакцией Мордковича А.Г., Общество с ограниченной ответственностью «ИОЦ МНМОЗИНА»
4. Математика. Геометрия, 11 класс/ Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Поляков В.М.; под редакцией Подольского В.Е., Общество с ограниченной ответственностью Издательский центр «ВЕНТАНА-ГРАФ»; Акционерное общество «Издательство «Просвещение»
5. Рабочая программа курса «Математика: Алгебра и начала математического анализа. Геометрия» (углубленный уровень) к предметной линии учебников Л.С. Атанасян 10-11 классы. / Сборник рабочих программ. Геометрия (сост. Т.А. Бурмистрова) - М.: Просвещение, 2018.

## **Используемые учебники:**

1. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Учебник для общеобразовательных организаций (базовый и углубленный уровни). В 2 частях; под ред. А.Г.Мордковича. - М.: Мнемозина, 2019.
2. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Учебник для общеобразовательных организаций (базовый и углубленный уровни). В 2 частях; под ред. А.Г.Мордковича. - М.: Мнемозина, 2019.
3. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 классы. Учебник для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни / Л.С. Атанасян. – М.: Просвещение, 2019.

## Место предмета в учебном плане

Модуль/класс	10 кл. базовый	11 кл. базовый	10 кл. углубленный	11 кл. углубленный
Алгебра и нач. мат. анализа	84	84	136	136
Геометрия	52	52	68	68
ИТОГО	136	136	204	204

Для изучения предмета «Математика» на базовом уровне отводится 4 учебных часа в неделю в 10—11 классах: на изучение алгебры и начала математического анализа отводится 3 учебных часа в неделю в первом полугодии и 2 часа в неделю во втором полугодии, на изучение геометрии 1 час в неделю в первом полугодии и 2 часа в неделю во втором полугодии.

Для изучения предмета «Математика» на углублённом уровне отводится 6 учебных часов в неделю в 10—11 классах: на изучение алгебры и начал математического анализа отводится 4 учебных часа в неделю, на изучение геометрии - 2 часа в неделю в течение каждого года обучения.

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА МАТЕМАТИКА

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

### Личностные:

- 1) формулирование и объяснение собственной позиции в конкретных ситуациях общественной жизни на основе полученных знаний с позиции норм морали и общечеловеческих ценностей, прав и обязанностей гражданина
- 2) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- 3) готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- 4) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- 5) готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- 6) эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества;
- 7) осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.

### Метапредметные:

- 1) находить и извлекать информацию в различном контексте; объяснять и описывать явления на основе полученной информации; анализировать и интегрировать полученную информацию; формулировать проблему, интерпретировать и оценивать её; делать выводы, строить прогнозы, предлагать пути решения;

- 2) умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
- 3) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- 4) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- 5) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- 6) умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее — ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
- 7) владение языковыми средствами — умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
- 8) владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

**Предметные результаты:**

Базовый уровень		Углубленный уровень	
Выпускник научится	Выпускник получит возможность научиться	Выпускник научится	Выпускник получит возможность научиться
<b>Цели освоения предмета</b>			
Для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики	<i>Для развития мышления, использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики</i>	Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики	<i>Для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук</i>
<b>Требования к результатам</b>			
<b>Элементы теории множеств и математической логики</b>			
<p>} Оперировать на базовом уровне понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал;</p> <p>} оперировать на базовом уровне понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</p>	<p>} Оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;</p> <p>} оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и</p>	<p>} Свободно оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;</p> <p>} задавать множества перечислением и</p>	<p>— Достижение результатов раздела I;</p> <p>— оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем;</p> <p>— понимать суть косвенного доказательства;</p> <p>— оперировать понятиями счетного и несчетного множества;</p> <p>— применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач.</p>

<p>         } находить пересечение и объединение двух множеств, представленных графически на числовой прямой;          } строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями;          } распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров.       </p> <p> <i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> </p> <p>         } использовать числовые множества на координатной прямой для описания реальных процессов и явлений;          } проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни       </p>	<p> <i>ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</i> </p> <p>         } <i>проверять принадлежность элемента множеству;</i>          } <i>находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;</i>          } <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>          } <i>проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов</i> </p>	<p>         характеристическим свойством;          } оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;          } проверять принадлежность элемента множеству;          } находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;          } проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.       </p> <p> <i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> </p> <p>         } использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;          } проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других       </p>	<p> <i>— В повседневной жизни и при изучении других предметов: использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов</i> </p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		предметов	
<b>Числа и выражения</b>			
<p>} 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;</p> <p>} 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;</p> <p>} выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами;</p> <p>} выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, либо корни из чисел, либо логарифмы</p>	<p>} 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;</p> <p>} приводить примеры чисел с заданными свойствами делимости;</p> <p>} 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>;</p> <p>} выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применяя при</p>	<p>} Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени <math>n</math>, действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;</p> <p>} понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел;</p> <p>} переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую;</p> <p>} доказывать и использовать</p>	<p>} Достижение результатов раздела I;</p> <p>} свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;</p> <p>} понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;</p> <p>} владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач</p> <p>} иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;</p> <p>} свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;</p> <p>} владеть формулой бинома Ньютона;</p> <p>} уметь выполнять запись числа в позиционной</p>

<p>чисел;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>} сравнивать рациональные числа между собой;</li> <li>} оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях;</li> <li>} изображать точками на числовой прямой целые и рациональные числа;</li> <li>} изображать точками на числовой прямой целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях;</li> <li>} выполнять несложные преобразования целых и дробно-рациональных буквенных выражений;</li> <li>} выражать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие;</li> <li>} вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;</li> <li>} изображать схематически</li> </ul>	<p><i>необходимости вычислительные устройства;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>} <i>находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства;</i></li> <li>} <i>пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;</i></li> <li>} <i>проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические функции;</i></li> <li>} <i>находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;</i></li> <li>} <i>изобразить схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах;</i></li> <li>} <i>использовать при решении задач табличные значения тригонометрических</i></li> </ul>	<p>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> <li>} выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней;</li> </ul>	<p><i>системе счисления;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>} <i>применять при решении задач цепные дроби;</i></li> <li>} <i>применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами;</i></li> <li>} <i>владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач;</i></li> <li>} <i>применять при решении задач Основную теорему алгебры;</i></li> <li>} <i>применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования</i></li> </ul>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



<p>угол, величина которого выражена в градусах;</p> <p>} оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <p>} выполнять вычисления при решении задач практического характера;</p> <p>} выполнять практические расчеты с использованием при необходимости справочных материалов и вычислительных устройств;</p> <p>} соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями;</p> <p>} использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач повседневной жизни</p>	<p><i>функций углов;</i></p> <p>} <i>выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно.</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <p>} <i>выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и задач из различных областей 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>} выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений.</p> <p>} В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <p>} выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений;</p> <p>} записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения;</p> <p>} составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов</p>	
<p><b>Уравнения и неравенства</b></p>			

<p>} Решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения;</p> <p>} решать логарифмические уравнения вида <math>\log_a (bx + c) = d</math> и простейшие неравенства вида <math>\log_a x &lt; d</math>;</p> <p>} решать показательные уравнения, вида <math>a^{bx+c} = d</math> (где <math>d</math> можно представить в виде степени с основанием <math>a</math>) и простейшие неравенства вида <math>a^x &lt; d</math> (где <math>d</math> можно представить в виде степени с основанием <math>a</math>);</p> <p>} приводить несколько примеров корней простейшего тригонометрического уравнения вида: <math>\sin x = a</math>, <math>\cos x = a</math>, <math>\operatorname{tg} x = a</math>, <math>\operatorname{ctg} x = a</math>, где <math>a</math> – табличное значение соответствующей тригонометрической функции.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>} составлять и решать уравнения и системы уравнений при решении несложных практических задач</p>	<p>} Решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, неравенства и их системы;</p> <p>} использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных;</p> <p>} использовать метод интервалов для решения неравенств;</p> <p>} использовать графический метод для приближенного решения уравнений и неравенств;</p> <p>} изображать на тригонометрической окружности множество решений простейших тригонометрических уравнений и неравенств;</p> <p>} выполнять отбор корней уравнений или решений неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями.</p>	<p>} Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;</p> <p>} решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные;</p> <p>} овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;</p> <p>} применять теорему Безу к решению уравнений;</p> <p>} применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй;</p> <p>} понимать смысл теорем о равносильных и</p>	<p>} Достижение результатов раздела I;</p> <p>} свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;</p> <p>} свободно решать системы линейных уравнений;</p> <p>} решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;</p> <p>} применять при решении задач</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>} составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении задач других учебных предметов;</i></li> <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><i>неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>} владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;</i></li> <li><i>} использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;</i></li> <li><i>} решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;</i></li> <li><i>} владеть разными методами доказательства неравенств;</i></li> <li><i>} решать уравнения в целых числах;</i></li> <li><i>} изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;</i></li> <li><i>} свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и</i></li> </ul>	
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

систем уравнений

- } *В повседневной жизни и при изучении других предметов:*
- } составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;
- } выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;
- } составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов;
- } составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты;
- } использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств

## Функции

<p>} 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, периодическая функция, период;</p> <p>} оперировать на базовом уровне понятиями: прямая и обратная пропорциональность линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;</p> <p>} распознавать графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности,</p>	<p>} 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, период, четная и нечетная функции;</p> <p>} оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;</p> <p>} определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;</p> <p>} строить графики изученных</p>	<p>} Владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;</p> <p>} владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;</p> <p>} владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении</p>	<p>} Достижение результатов раздела I;</p> <p>} владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;</p> <p>} применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций;</p> <p>} соотносить графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций с формулами, которыми они заданы;</p> <p>} находить по графику приближённо значения функции в заданных точках;</p> <p>} определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т.п.);</p> <p>} строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания / убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов и т.д.).</p>	<p>функций;</p> <p>} описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;</p> <p>} строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т.д.);</p> <p>} решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <p>} определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и</p>	<p>задач;</p> <p>} владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач;</p> <p>} владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач;</p> <p>} владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач;</p> <p>} применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность;</p> <p>} применять при решении задач преобразования графиков функций;</p> <p>} владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия;</p> <p>} применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий.</p>	
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

<p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>} определять по графикам свойства реальных 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>убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, период и т.п.);</i></p> <p>} <i>интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;</i></p> <p>} <i>определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)</i></p>	<p><i>} В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <p>} 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.);</p> <p>} интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;</p> <p>} определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)</p>	
<b>Элементы математического анализа</b>			
<p>} Оперировать на базовом уровне понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;</p> <p>} определять значение производной функции в</p>	<p>} <i>Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;</i></p> <p>} <i>вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня,</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</p>	<p>— <i>Достижение результатов раздела I;</i></p> <p>— <i>свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;</i></p> <p>— <i>свободно применять</i></p>

<p>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><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>} пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т.п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т.п.) величин в реальных процессах;</p> <p>} соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т.п.);</p> <p>} использовать графики реальных процессов для</p>	<p><i>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 анализа.</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <p>} <i>решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик реальных процессов, нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и ускорения и т.п.;</i></p> <p>} <i>интерпретировать полученные результаты</i></p>	<p>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 применять к решению задач, в том числе с параметром;</p> <p>— владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач;</p> <p>— владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл;</p> <p>— применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач.</p> <p>— <i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <p>— решать прикладные задачи из биологии, физики,</p>	<p><i>аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;</i></p> <p>— <i>оперировать понятием первообразной функции для решения задач;</i></p> <p>— <i>овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях;</i></p> <p>— <i>оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;</i></p> <p>— <i>уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;</i></p> <p>— <i>уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;</i></p> <p>— <i>уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла);</i></p> <p>— <i>уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания;</i></p> <p>— <i>владеть понятиями</i></p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



<p>решения несложных прикладных задач, в том числе определяя по графику скорость хода процесса</p>		<p>химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов; — интерпретировать полученные результаты</p>	<p><i>вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость</i></p>
<p><b>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</b></p>			

<p>} оперировать 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 равновероятными элементарными событиями;</p> <p>} вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>} оценивать и сравнивать в простых случаях вероятности событий в реальной жизни;</p> <p>} читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков</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 распределений и применять их в решении задач;</i></p> <p>} <i>иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии.</i></p>	<p>— Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральной совокупности 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 независимости случайных величин;</p> <p>— иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;</p> <p>— иметь представление о совместных распределениях случайных величин;</p> <p>— понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения</p>	<p>— <i>Достижение результатов раздела I;</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>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>} вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;</i></li> <li><i>} выбирать подходящие методы представления и обработки данных;</i></li> <li><i>} уметь решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях</i></li> </ul>	<p>вероятностей;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;</li> <li>— иметь представление о корреляции случайных величин.</li> </ul> <p>— <i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;</li> <li>— выбирать методы подходящего представления и обработки данных</li> </ul>	
<b>Текстовые задачи</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li><i>} Решать несложные текстовые задачи разных типов;</i></li> <li><i>} анализировать условие задачи, при необходимости строить для ее решения математическую модель;</i></li> <li><i>} понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символьной записи, схем, таблиц,</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>} Решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности;</i></li> <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,</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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— <i>Достижение результатов раздела I</i></li> </ul>

<p>диаграмм, графиков, рисунков;</p> <p>} действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи;</p> <p>} использовать логические рассуждения при решении задачи;</p> <p>} работать с избыточными условиями, выбирая из всей информации, данные, необходимые для решения задачи;</p> <p>} осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии;</p> <p>} анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</p> <p>} решать задачи на расчет стоимости покупок, услуг, поездок и т.п.;</p> <p>} решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью;</p>	<p><i>проверки условий, выбора оптимального результата;</i></p> <p>} <i>анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, 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>вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;</p> <p>— анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия 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>— <i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>— решать практические задачи и задачи из других предметов</p>	
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

<p>} решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек;</p> <p>} 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.;</p> <p>} использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т.п.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>} решать несложные практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни</p>			
<b>Геометрия</b>			
} Оперировать на базовом	} Оперировать понятиями:	— Владеть	— Иметь представление об

<p>уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</p> <p>} распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);</p> <p>} изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов;</p> <p>} делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;</p> <p>} извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;</p> <p>} применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;</p> <p>} находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул;</p> <p>} распознавать основные</p>	<p><i>точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</i></p> <p>} <i>применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;</i></p> <p>} <i>решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;</i></p> <p>} <i>делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объемных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;</i></p> <p>} <i>извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;</i></p> <p>} <i>применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения;</i></p> <p>} <i>описывать взаимное расположение прямых и</i></p>	<p>геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;</p> <p>— самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;</p> <p>— исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;</p> <p>— 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;</p>	<p><i>аксиоматическом методе;</i></p> <p>— <i>владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;</i></p> <p>— <i>уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла;</i></p> <p>— <i>владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;</i></p> <p>— <i>владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;</i></p> <p>— <i>иметь представление о развертке многогранника;</i></p> <p>— <i>иметь представление о конических сечениях;</i></p> <p>— <i>иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;</i></p> <p>— <i>применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;</i></p> <p>— <i>владеть разными</i></p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар);</p> <p>} находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с применением формул.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>} соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;</p> <p>} использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания;</p> <p>} соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера;</p> <p>} соотносить объемы сосудов одинаковой формы различного размера;</p> <p>} оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т.п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных</p>	<p><i>плоскостей в пространстве;</i></p> <p>} <i>формулировать свойства и признаки фигур;</i></p> <p>} <i>доказывать геометрические утверждения;</i></p> <p>} <i>владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);</i></p> <p>} <i>находить объемы и площади поверхностей геометрических тел с применением формул;</i></p> <p>} <i>вычислять расстояния и углы в пространстве.</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>} <i>использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний</i></p>	<p>— уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения;</p> <p>— владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр;</p> <p>— иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач;</p> <p>— уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов;</p> <p>— иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними;</p> <p>— применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;</p> <p>— уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур;</p> <p>— уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;</p> <p>— владеть понятиями ортогональное проектирование,</p>	<p><i>способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;</i></p> <p>— <i>применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;</i></p> <p>— <i>применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;</i></p> <p>— <i>применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;</i></p> <p>— <i>применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;</i></p> <p>— <i>иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, уметь применять их при решении задач;</i></p> <p>— <i>иметь представление о площади ортогональной проекции;</i></p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>многогранников)</p>		<p>наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;  — владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;  — владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;  — владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач;  — владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач;  — владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач;  — владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной</p>	<p>— <i>иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;</i>  — <i>иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;</i>  — <i>уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;</i>  — <i>уметь применять формулы объемов при решении задач</i></p>
------------------------	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



		<p>пирамиды и уметь применять их при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>— иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках;</li><li>— владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач;</li><li>— владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач;</li><li>— владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач;</li><li>— иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач;</li><li>— владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач;</li><li>— иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении</li></ul>	
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

		<p>задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач;</li> <li>— уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения;</li> <li>— иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.</li> </ul> <p>— <i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат</li> </ul>	
<b><i>Векторы и координаты в пространстве</i></b>			
<p>} Оперировать на базовом уровне понятием декартовы координаты в пространстве;</p> <p>} находить координаты вершин куба и прямоугольного</p>	<p>} Оперировать понятиями декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Владеть понятиями векторы и их координаты;</li> <li>— уметь выполнять операции над векторами;</li> <li>— использовать скалярное произведение векторов при</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— <i>Достижение результатов раздела I;</i></li> <li>— <i>находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;</i></li> </ul>

<p>параллелепипеда</p>	<p>векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы;</p> <p>} находить расстояние между двумя точками, сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам;</p> <p>} задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;</p> <p>} решать простейшие задачи введением векторного базиса</p>	<p>решении задач;</p> <p>— применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач;</p> <p>— применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач</p>	<p>— задавать прямую в пространстве;</p> <p>— находить расстояние от точки до плоскости в системе координат;</p> <p>— находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат</p>
<p><b>История математики</b></p>			
<p>} Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;</p> <p>} знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей;</p> <p>} понимать роль математики в развитии России</p>	<p>} Представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;</p> <p>} понимать роль математики в развитии России</p>	<p>— Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки;</p> <p>— понимать роль математики в развитии России</p>	<p>— Достижение результатов раздела I</p>
<p><b>Методы математики</b></p>			
<p>} Применять известные методы при решении</p>	<p>} Использовать основные методы доказательства,</p>	<p>— Использовать основные методы доказательства,</p>	<p>— Достижение результатов раздела I;</p>

<p>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</p>	<p><i>проводить доказательство и выполнять опровержение;</i>  } <i>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 математических задач</i></p>	<p>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;  — пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов</p>	<p>— <i>применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)</i></p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### **Система оценки достижения планируемых результатов освоения основной образовательной программы среднего общего образования**

Основное **направление и цель** оценочной деятельности в образовательной организации в соответствии с требованиями ФГОС ООО - оценка образовательных достижений обучающихся на различных этапах обучения как основа их промежуточной и итоговой аттестации, а также основа процедур внутреннего мониторинга образовательной организации, мониторинговых исследований муниципального, регионального и федерального уровней.

Основным **объектом** системы оценки, ее **содержательной и критериальной базой** выступают требования ФГОС, которые конкретизируются в планируемых результатах освоения обучающимися основной образовательной программы образовательной организации.

Система оценки включает процедуры внутренней и внешней оценки.

**Внутренняя оценка** включает:

- стартовую диагностику,
- текущую и тематическую оценку,
- внутришкольный мониторинг образовательных достижений,
- промежуточную и итоговую аттестацию обучающихся.

К **внешним процедурам** относятся:

- государственная итоговая аттестация
- независимая оценка качества образования и мониторинговые исследования окружного, регионального и федерального уровней.

## СОДЕРЖАНИЕ КУРСА «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия». Базовый уровень

### Математика 10 класс

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала
1.	Вводное повторение (3ч)	Степень и ее свойства. Уравнения: линейное, квадратное, рациональное, иррациональное и методы их решения. Рациональные дроби. Неравенства линейные и квадратные и системы неравенств.
2.	Числовые функции (6ч)	Определение числовой функции и способы её задания. Свойства функций. Периодические и обратные функции.
3.	Тригонометрические функции (18ч)	Числовая окружность на координатной плоскости. Определение синуса, косинуса, тангенс и котангенс. Тригонометрические функции числового и углового аргумента, их свойства и графики. Сжатие и растяжение графиков тригонометрических функций. Обратные тригонометрические функции.
4.	Тригонометрические уравнения (9ч)	Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства. Методы решения тригонометрических уравнений: метод замены переменной, метод разложения на множители, однородные тригонометрические уравнения.

5.	Преобразования тригонометрических выражений (12ч)	Формулы сложения, приведения, двойного аргумента, понижения степени. Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Методы решения тригонометрических уравнений.
6.	Производная (24ч)	Определение числовой последовательности, способы ее задания, свойства. Предел числовой последовательности, свойства сходящихся последовательностей. Сумма бесконечной геометрической прогрессии. Предел функции на бесконечности. Задачи, приводящие к понятию производной, определение производной, вычисление производных. Понятие производной $n$ -го порядка. Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование обратной функции. Уравнение касательной к графику функции. Применение производной для исследования функций на монотонность и экстремумы. Применение производной для доказательства тождеств и неравенств. Построение графиков функций. Применение производной для отыскания наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на промежутке. Задачи на оптимизацию.
7.	Комбинаторика и вероятность (4ч)	Правило умножения. Перестановки и факториалы. Выбор нескольких элементов. Сочетания и размещения. Бином Ньютона. Случайные события и их вероятности.
8.	Повторение и систематизация учебного материала курса алгебры и начал математического анализа 10 класса (11ч)	Функции. Тригонометрические уравнения и методы решения. Тригонометрические формулы. Производная и ее применение. Комбинаторные задачи.
9.	Введение в стереометрию (3ч)	История возникновения и развития геометрии. Основные понятия и аксиомы стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство). Пространственные фигуры (куб, параллелепипед, призма, пирамида, цилиндр, конус, шар). Моделирование многогранников.
10.	Параллельность прямых и плоскостей (15ч)	Взаимное расположение прямых в пространстве. Параллельность прямых в пространстве. Скрещивающиеся прямые. Признак скрещивающихся прямых. Взаимное расположение прямой и плоскости. Параллельность прямой и плоскости. Признак параллельности прямой и плоскости. Взаимное расположение двух плоскостей. Параллельность двух плоскостей. Признак параллельности двух плоскостей. Параллельный перенос. Параллельное проектирование и его свойства. Параллельные проекции плоских фигур. Изображение пространственных фигур. Сечения многогранников

11.	Перпендикулярность прямых и плоскостей (17ч)	Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямых. Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Ортогональное проектирование. Площадь ортогональной проекции многоугольника. Перпендикуляр и наклонная. Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Расстояние между точками, прямыми и плоскостями. Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей. Признак перпендикулярности двух плоскостей. Центральное проектирование. Изображение пространственных фигур в центральной проекции.
12.	Многогранники (12ч)	Многогранные углы и их свойства. Выпуклые и невыпуклые многогранники. Теорема Эйлера. Правильные многогранники (тетраэдр, куб, октаэдр, икосаэдр, додекаэдр). *Полуправильные и звёздчатые многогранники.
13.	Повторение и систематизация материала курса геометрии 10 класса (5ч)	Решение задач на вычисление и доказательство с использованием изученных формул. Изображение пространственных фигур. Построение сечений многогранников. Правильные многогранники. Развёртки многогранников, цилиндра и конуса.

## СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

### 10 КЛАСС

#### Числа и вычисления

Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни.

Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа. Арифметические операции с действительными числами. Модуль действительного числа и его свойства. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений.

Степень с целым показателем. Бином Ньютона. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных.

Арифметический корень натуральной степени и его свойства.

Степень с рациональным показателем и её свойства, степень с действительным показателем.

Логарифм числа. Свойства логарифма. Десятичные и натуральные логарифмы.

Синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.

## **Уравнения и неравенства**

Тождества и тождественные преобразования. Уравнение, корень уравнения. Равносильные уравнения и уравнения-следствия. Неравенство, решение неравенства.

Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств. Многочлены от одной переменной. Деление многочлена на многочлен с остатком. Теорема Безу. Многочлены с целыми коэффициентами. Теорема Виета.

Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни.

Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений.

Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений.

Преобразование выражений, содержащих логарифмы.

Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений.

Основные тригонометрические формулы. Преобразование тригонометрических выражений. Решение тригонометрических уравнений.

Решение систем линейных уравнений. Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы  $2 \times 2$ , его геометрический смысл и свойства, вычисление его значения, применение определителя для решения системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений. Исследование построенной модели с помощью матриц и определителей.

Построение математических моделей реальной ситуации с помощью уравнений и неравенств. Применение уравнений и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.

## **Функции и графики**



Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции. Композиция функций. График функции. Элементарные преобразования графиков функций.

Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Чётные и нечётные функции. Периодические функции. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке.

Линейная, квадратичная и дробно-линейная функции. Элементарное исследование и построение их графиков.

Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график. Свойства и график корня  $n$ -ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем.

Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики. Использование графиков функций для решения уравнений.

Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.

Функциональные зависимости в реальных процессах и явлениях. Графики реальных зависимостей.

### **Начала математического анализа**

Последовательности, способы задания последовательностей. Метод математической индукции. Монотонные и ограниченные последовательности. История возникновения математического анализа как анализа бесконечно малых.

Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Линейный и экспоненциальный рост. Число  $e$ . Формула сложных процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера.

Непрерывные функции и их свойства. Точки разрыва. Асимптоты графиков функций. Свойства функций непрерывных на отрезке. Метод интервалов для решения неравенств. Применение свойств непрерывных функций для решения задач.

Первая и вторая производные функции. Определение, геометрический и физический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции.

Производные элементарных функций. Производная суммы, произведения, частного и композиции функций.

## **Множества и логика**

Множество, операции над множествами и их свойства. Диаграммы Эйлера–Венна. Применение теоретико-множественного аппарата для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов.

Определение, теорема, свойство математического объекта, следствие, доказательство, равносильные уравнения.

## **11 КЛАСС**

### **Числа и вычисления**

Натуральные и целые числа. Применение признаков делимости целых чисел, наибольший общий делитель (далее – НОД) и наименьшее общее кратное (далее – НОК), остатков по модулю, алгоритма Евклида для решения задач в целых числах.

Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа. Арифметические операции с комплексными числами. Изображение комплексных чисел на координатной плоскости. Формула Муавра. Корни  $n$ -ой степени из комплексного числа. Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач.

### **Уравнения и неравенства**

Система и совокупность уравнений и неравенств. Равносильные системы и системы-следствия. Равносильные неравенства.

Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности. Решение тригонометрических неравенств.

Основные методы решения показательных и логарифмических неравенств.

Основные методы решения иррациональных неравенств.

Основные методы решения систем и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений.

Уравнения, неравенства и системы с параметрами.

Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов.

### **Функции и графики**

График композиции функций. Геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости.

Тригонометрические функции, их свойства и графики.

Графические методы решения уравнений и неравенств. Графические методы решения задач с параметрами.

Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни.

### **Начала математического анализа**

Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на отрезке.

Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком.

Первообразная, основное свойство первообразных. Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных.

Интеграл. Геометрический смысл интеграла. Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница.

Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур и объёмов геометрических тел.

Примеры решений дифференциальных уравнений. Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений.

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА ЧАСОВ, ОТВОДИМЫХ НА ОСВОЕНИЕ КАЖДОЙ ТЕМЫ.**

**10 класс**

№ п/п	Тема урока	Кол-во часов базовый уровень	Кол-во часов углубленный уровень
<b>1.</b>	<b>Раздел вводного повторения</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
1.1	Повторение материала 7-9 классов	2	2
1.2	Входная контрольная работа	1	1
<b>2.</b>	<b>Раздел: Действительные числа</b>	<b>0</b>	<b>12</b>
2.1	Натуральные и целые числа	-	3
2.2	Рациональные числа	-	1
2.3	Иррациональные числа	-	2
2.4	Множество действительных чисел	-	1
2.5	Модуль действительного числа	-	2
2.6	Контрольная работа по теме «Действительные числа»	-	1
2.7	Метод математической индукции	-	2
<b>3.</b>	<b>Раздел: Числовые функции</b>	<b>6</b>	<b>10</b>
3.1	Определение числовой функции и способы ее задания	2	2
3.2	Свойства функций	2	3
3.3	Периодические функции	1	1
3.4	Обратная функция	1	2
3.5	Контрольная работа по теме «Числовые функции»	-	2
<b>4.</b>	<b>Раздел: Тригонометрические функции</b>	<b>18</b>	<b>24</b>
4.1	Числовая окружность	2	2
4.2	Числовая окружность на координатной плоскости	2	2
4.3	Контрольная работа по теме «Числовые функции. Числовая окружность»	1	-

4.4	Синус и косинус. Тангенс и котангенс	2	3
4.5	Тригонометрические функции числового аргумента	2	2
4.6	Тригонометрические функции углового аргумента	1	1
4.7	Функции $y = \sin x$ , $y = \cos x$ , их свойства и графики	3	3
4.8	Контрольная работа по теме «Тригонометрические функции»	-	1
4.9	Построение графика функции $y = \sin(x)$	1	2
4.10	Построение графика функции $y = \cos(kx)$	1	2
4.11	График гармонического колебания	-	1
4.12	Функции $y = \tan x$ , $y = \cot x$ , их свойства и графики	2	2
4.13	Контрольная работа по теме «Тригонометрические функции»	1	-
4.14	Обратные тригонометрические функции	-	3
<b>5.</b>	<b>Раздел: Тригонометрические уравнения</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
5.1	Простейшие тригонометрические уравнения	5	4
5.2	Методы решения тригонометрических уравнений	3	4
5.3	Контрольная работа по теме «Тригонометрические уравнения»	1	2
<b>6.</b>	<b>Раздел: Преобразование тригонометрических выражений</b>	<b>12</b>	<b>21</b>
6.1	Синус и косинус суммы и разности аргументов	2	3
6.2	Тангенс суммы и разности аргументов	1	2
6.3	Формулы приведения	2	2
6.4	Формулы двойного аргумента. Формулы понижения степени	2	3
6.5	Преобразования сумм тригонометрических функций в произведение	2	3
6.6	Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму	1	2
6.7	Преобразование выражения $A \sin x + B \cos x$ к виду $C \sin(x + t)$	1	1
6.8	Методы решения тригонометрических уравнений	-	3
6.9	Контрольная работа по теме «Преобразование тригонометрических выражений»	1	2
<b>7.</b>	<b>Раздел: Комплексные числа</b>	<b>0</b>	<b>9</b>
7.1	Комплексные числа и арифметические операции над ними	-	2
7.2	Комплексные числа и координатная плоскость	-	1
7.3	Тригонометрическая форма записи комплексного числа	-	2
7.4	Комплексные числа и квадратные уравнения	-	1
7.5	Возведение комплексного числа в степень. Извлечение кубического корня из комплексного числа	-	2

7.6	Контрольная работа по теме «Комплексные числа»	-	1
<b>8.</b>	<b>Раздел: Производная</b>	<b>24</b>	<b>29</b>
8.1	Числовые последовательности	1	2
8.2	Предел числовой последовательности	1	2
8.3	Предел функции	2	2
8.4	Определение производной	2	2
8.5	Вычисление производных	4	3
8.6	Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование обратной функции	2	2
8.7	Уравнение касательной к графику функции	2	3
8.8	Контрольная работа по теме «Вычисление производных»	1	2
8.9	Применение производной для исследования функций на монотонность и экстремумы	3	3
8.10	Построение графиков функций	2	2
8.11	Нахождение наибольших и наименьших значений функции	4	4
8.12	Контрольная работа по теме «Производная»	-	2
<b>9.</b>	<b>Раздел: Комбинаторика и вероятность</b>	<b>4</b>	<b>7</b>
9.1	Правило умножения. Комбинаторные задачи. Перестановки и факториалы	1	2
9.2	Выбор нескольких элементов. Биномиальные коэффициенты	1	2
9.3	Случайные события и вероятности	2	3
<b>10.</b>	<b>Раздел повторения и систематизации учебного материала курса алгебры и начала математического анализа 10 класса</b>	<b>11</b>	<b>11</b>
10.1	Решение задач по теме «Графики тригонометрических функций»	1	1
10.2	Решение задач по теме «Тригонометрические уравнения»	2	2
10.3	Решение задач по теме «Преобразование тригонометрических выражений»	2	2
10.4	Решение задач по теме «Применение производной»	2	2
10.5	Итоговая контрольная работа	1	1
10.6	Решение задач по всему курсу алгебры и начал анализа	3	3
<b>11.</b>	<b>Раздел: Некоторые сведения из планиметрии</b>	<b>0</b>	<b>12</b>
11.1	Углы и отрезки, связанные с окружностью	-	4
11.2	Решение треугольников	-	4
11.3	Теоремы Менелая и Чевы	-	2
11.4	Эллипс, гипербола и парабола	-	2

<b>12.</b>	<b>Раздел: Введение в стереометрию</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
12.1	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии	1	1
12.2	Некоторые следствия из аксиом	1	1
12.3	Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий	1	1
<b>13.</b>	<b>Раздел: Параллельность прямых и плоскостей</b>	<b>15</b>	<b>16</b>
13.1	Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трех прямых	1	1
13.2	Параллельность прямой и плоскости	1	1
13.3	Решение задач по теме "Параллельность прямой и плоскости"	1	1
13.4	Решение задач по теме "Параллельность прямой и плоскости"	1	1
13.5	Скрещивающиеся прямые	1	1
13.6	Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми	1	1
13.7	Решение задач по теме "Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми"	1	1
13.8	Контрольная работа по теме "Аксиомы стереометрии. Взаимное расположение прямых, прямой и плоскости"	1	1
13.9	Параллельные плоскости	1	1
13.10	Свойства параллельных плоскостей	1	1
13.11	Тетраэдр	1	1
13.12	Параллелепипед	1	1
13.13	Свойства параллелепипеда	1	1
13.14	Задачи на построение сечений	1	1
13.15	Контрольная работа по теме "Тетраэдр. Параллелепипед"	1	1
13.16	Решение задач по теме «Параллельность прямых и плоскостей»	-	1
<b>14.</b>	<b>Раздел: Перпендикулярность прямых и плоскостей</b>	<b>17</b>	<b>17</b>
14.1	Перпендикулярные прямые в пространстве	1	1
14.2	Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости	1	1
14.3	Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1	1
14.4	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости	1	1
14.5	Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости	1	1
14.6	Расстояние от точки до плоскости. Теорема о трёх перпендикулярах	1	1
14.7	Расстояние от точки до плоскости. Теорема о трёх перпендикулярах	1	1
14.8	Угол между прямой и плоскостью	1	1

14.9	Угол между прямой и плоскостью	1	1
14.10	Решение задач по теме «Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью»	1	1
14.11	Решение задач по теме «Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью»	1	1
14.12	Двугранный угол	1	1
14.13	Признак перпендикулярности двух плоскостей	1	1
14.14	Прямоугольный параллелепипед	1	1
14.15	Трёхгранный угол. Многогранный угол	1	1
14.16	Контрольная работа по теме "Перпендикулярность прямой и плоскости"	1	1
14.17	Решение задач на нахождение углов между прямой и плоскостью	1	1
<b>15.</b>	<b>Раздел: Многогранники</b>	<b>12</b>	<b>14</b>
15.1	Понятие многогранника	1	1
15.2	Геометрическое тело. Теорема Эйлера	-	1
15.3	Призма	1	1
15.4	Пространственная теорема Пифагора	-	1
15.5	Пирамида	1	1
15.6	Правильная пирамида	1	1
15.7	Усечённая пирамида	1	1
15.8	Симметрия в пространстве	1	1
15.9	Понятие правильного многогранника	1	1
15.10	Элементы симметрии правильных многогранников	1	1
15.11	Решение задач по теме «Правильные многогранники»	2	2
15.12	Контрольная работа по теме "Многогранники"	1	1
15.13	Решение задач по теме «Многогранники»	1	1
<b>16.</b>	<b>Раздел повторения и систематизации учебного материала курса геометрии 10 класса</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
16.1	Решение задач по теме «Аксиомы стереометрии и их следствия»	1	1
16.2	Решение задач по теме «Параллельность прямых и плоскостей»	1	1
16.3	Решение задач по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	1	1
16.4	Решение задач по теме «Многогранники»	1	1
16.5	Решение задач курса геометрии 10 класса	-	1



16.6	Обобщающий урок	1	1
------	-----------------	---	---

## 11 класс

№ п/п	Тема урока	Кол-во часов базовый уровень	Кол-во часов углубленный уровень
<b>1.</b>	<b>Раздел вводного повторения</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1.1	Повторение материала 10 класса	3	3
1.2	Входная контрольная работа	-	1
<b>2.</b>	<b>Раздел: Многочлены</b>	<b>0</b>	<b>10</b>
2.1	Многочлены от одной переменной	-	3
2.2	Многочлены от нескольких переменных	-	3
2.3	Уравнения высших степеней	-	3
2.4	Контрольная работа по теме « Многочлены»	-	1
<b>3.</b>	<b>Раздел: Степени и корни. Степенные функции</b>	<b>15</b>	<b>24</b>
3.1	Понятие корня $n$ -й степени из действительного числа	2	2
3.2	Функции корня $n$ -й степени, их свойства и графики	2	3
3.3	Свойства корня $n$ -й степени	2	3
3.4	Преобразование выражений, содержащих радикалы	3	4
3.5	Контрольная работа по теме «Степени и корни»	1	2
3.6	Понятие степени с любым рациональным показателем	2	3
3.7	Степенные функции, их свойства и графики	3	4
3.8	Извлечение корней из комплексных чисел	-	2
3.9	Контрольная работа по теме «Степенные функции»	-	1
<b>4.</b>	<b>Раздел: Показательная и логарифмическая функции</b>	<b>22</b>	<b>31</b>
4.1	Показательная функция, ее свойства и график	3	3
4.2	Показательные уравнения	1	3
4.3	Показательные неравенства	2	2

4.4	Контрольная работа по теме «Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства»	1	-
4.5	Понятие логарифма	1	2
4.6	Логарифмическая функция, ее свойства и график	2	3
4.7	Контрольная работа по теме «Показательная и логарифмическая функции»	-	2
4.8	Свойства логарифмов	2	4
4.9	Логарифмические уравнения	3	4
4.10	Контрольная работа по теме: «Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения»	1	-
4.11	Логарифмические неравенства	3	3
4.12	Дифференцирование показательной и логарифмической функций	2	3
4.13	Контрольная работа по теме «Свойства логарифмов»	1	2
<b>5.</b>	<b>Раздел: Первообразная и интеграл</b>	<b>7</b>	<b>9</b>
5.1	Первообразная и неопределенный интеграл	3	3
5.2	Определенный интеграл	3	5
5.3	Контрольная работа по теме «Первообразная и интеграл»	1	1
<b>6.</b>	<b>Раздел: Элементы теории вероятностей и математической статистики</b>	<b>4</b>	<b>9</b>
6.1	Вероятность и геометрия	1	2
6.2	Независимые повторения испытаний с двумя исходами	1	3
6.3	Статистические методы обработки информации	1	2
6.4	Гауссова кривая. Закон больших чисел	1	2
<b>7.</b>	<b>Раздел: Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств</b>	<b>17</b>	<b>33</b>
7.1	Равносильность уравнений	2	4
7.2	Общие методы решения уравнений	3	3
7.3	Равносильность неравенств	3	3
7.4	Уравнения и неравенства с модулями	-	3
7.5	Контрольная работа по теме «Уравнения и неравенства»	-	2
7.6	Иррациональные уравнения и неравенства	-	3
7.7	Уравнения и неравенства с двумя переменными	1	2
7.8	Доказательство неравенств	-	3
7.9	Системы уравнений	3	4
7.10	Контрольная работа по теме «Системы уравнений и неравенств»	2	2
7.11	Задачи с параметрами	3	4

<b>8.</b>	<b>Раздел повторения и систематизации учебного материала за курс алгебры и начала анализа 11 класса</b>	<b>16</b>	<b>16</b>
8.1	Решение задач по теме «Многочлены»	2	2
8.2	Решение задач по теме «Степени и корни. Степенные функции»	2	2
8.3	Решение задач по теме «Показательная и логарифмическая функции»	2	2
8.4	Решение задач по теме «Первообразная и интеграл»	2	2
8.5	Решение задач по теме «Элементы теории вероятностей и математической статистики»	2	2
8.6	Решение задач по теме «Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств»	2	2
8.7	Решение тестовых заданий	4	4
<b>9.</b>	<b>Раздел: Векторы</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
9.1	Понятие вектора. Равенство векторов	1	1
9.2	Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов	1	1
9.3	Умножение вектора на число	1	1
9.4	Компланарные векторы. Правило параллелепипеда	1	1
9.5	Разложение вектора по трём некопланарным векторам	1	1
9.6	Контрольная работа по теме "Векторы в пространстве"	1	1
<b>10.</b>	<b>Раздел: Метод координат в пространстве</b>	<b>11</b>	<b>15</b>
10.1	Прямоугольная система координат в пространстве	1	1
10.2	Координаты вектора. Связь между координатами векторов и координатами точек	1	3
10.3	Простейшие задачи в координатах	1	3
10.4	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов	2	2
10.5	Вычисление углов между прямыми и плоскостями	2	2
10.6	Движения. Решение задач по теме «Движения»	2	2
10.7	Решение задач по теме «Метод координат в пространстве»	1	1
10.8	Контрольная работа по теме «Скалярное произведение векторов в пространстве. Движения»	1	1
<b>11.</b>	<b>Раздел: Цилиндр, конус, шар</b>	<b>13</b>	<b>16</b>
11.1	Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра. Решение задач	3	3
11.2	Понятие конуса. Площадь поверхности конуса	2	2
11.3	Усеченный конус	1	1
11.4	Сфера. Уравнение сферы	2	1
11.5	Взаимное расположение сферы и плоскости	1	1

11.6	Касательная плоскость к сфере	1	1
11.7	Площадь сферы	1	1
11.8	Разные задачи на многогранники, цилиндр, конус и шар	-	3
11.9	Обобщение и решение задач по теме «Цилиндр, конус, шар»	1	2
11.10	Контрольная работа по теме «Цилиндр, конус, шар»	1	1
<b>12.</b>	<b>Раздел: Объемы</b>	<b>15</b>	<b>17</b>
12.1	Понятие объема	1	1
12.2	Объем прямоугольного параллелепипеда	1	1
12.3	Объем прямой призмы	1	2
12.4	Объем цилиндра	1	1
12.5	Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла	1	1
12.6	Объем наклонной призмы	1	1
12.7	Объем пирамиды	1	1
12.8	Объем конуса	1	1
12.9	Решение задач на вычисление объемов призмы, пирамиды, цилиндра, конуса	2	1
12.10	Объем шара	1	2
12.11	Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора	2	2
12.12	Площадь сферы	1	2
12.13	Контрольная работа по теме «Объемы»	1	1
<b>13.</b>	<b>Раздел повторения и систематизации учебного материала за курс геометрии 11 класса</b>	<b>7</b>	<b>14</b>
13.1	Решение задач по теме «Метод координат в пространстве»	2	3
13.2	Решение задач по теме «Цилиндр, конус, шар»	2	3
13.3	Решение задач по теме «Объемы»	2	3
13.4	Решение тестовых заданий	1	5

## МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

### Дидактические материалы

1. В.И. Глизбург Математика. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Контрольные работы. Базовый и углубленный уровни. ФГОС. - М.: Мнемозина, 2019
2. В.И. Глизбург Математика. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Контрольные работы. Базовый и углубленный уровни. ФГОС. - М.: Мнемозина, 2019
3. Л.А. Александрова Математика. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Самостоятельные работы. Базовый и углубленный уровни. ФГОС. - М.: Мнемозина, 2019
4. Л.А. Александрова Математика. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Самостоятельные работы. Базовый и углубленный уровни. ФГОС. - М.: Мнемозина, 2019

### **Методические пособия для учителя**

1. А.Г. Мордкович Математика. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Базовый и углубленный уровни. Методическое пособие для учителя. М.: Мнемозина, 2019
2. А.Г. Мордкович Математика. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Базовый и углубленный уровни. Методическое пособие для учителя. М.: Мнемозина, 2019

### **Интернет-ресурсы:**

1. <http://fipi.ru> «Федеральный институт педагогических измерений»
2. <https://resh.edu.ru/> Российская электронная школа.
3. <http://school-collection.edu.ru> Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.
4. <http://www.math.ru> Сайт посвящен математике (и математикам).
5. <https://ege.sdangia.ru> Сдам ГИА: Решу ЕГЭ
6. <https://foxford.ru/> Онлайн-школа Фоксфорд

### **Технические средства и учебно-лабораторное оборудование:**

- } автоматизированное рабочее место учителя с персональным компьютером;
- } мультимедийный проектор;
- } экран;
- комплект инструментов: линейка, треугольники, циркуль; набор геометрических фигур;
- } документкамера.