

Кировское областное государственное общеобразовательное бюджетное учреждение «Средняя школа с углублённым изучением отдельных предметов г. Белой Холуницы»

**СОГЛАСОВАНО**

на педагогическом совете школы  
протокол № 1 от 30.08.2021г.

**УТВЕРЖДАЮ**

директор школы

\_\_\_\_\_  
Н.В.Кашина  
Приказ от 30.08.2021г. № 80/7-2

**Рабочая программа  
по учебному предмету  
«Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия»  
(углублённый уровень)  
10 класс (204 часа)**

Составитель:  
Изергина Светлана Петровна,  
учитель математики  
высшей квалификационной категории

Белая Холуница

### **Пояснительная записка.**

Рабочая программа учебного предмета «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» для 10 класса составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования, утверждённым Приказом Минобрнауки РФ от 17 мая 2012 года № 413 (с изменениями и дополнениями), на основе Примерной основной образовательной программы среднего общего образования, Основной образовательной программы среднего общего образования, авторской программы «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия 10-11 класс» под редакцией Т.А.Бурмистрова, М.: «Просвещение», 2018г. Рабочая программа конкретизирует содержание предметных тем образовательного стандарта, даёт распределение учебных часов по разделам и темам.

Срок реализации программы - один учебный год.

Уровень обучения углублённый.

Всего часов 204, 6 часов в неделю, из них:

Алгебра и начала математического анализа. ( Всего 136 часов; в неделю 4 часа.)

Геометрия. (Всего 68 часов; в неделю 2 часа)

Рабочая программа ориентирована на использование учебников:

1. Алгебра и начала математического анализа.10 класс:учеб.для общеобразоват.организаций:базовый и угл.уровни/ Ю.М.Колягин,М.В.Ткачёва,Н.Е.Фёдорова,М.И.Шабунин/ М.:Просвещение,2019.

2. Геометрия 10 – 11классы:учеб.для общеобразоват.организаций:базовый и углубл.уровни/ Л. С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др./ Москва «Просвещение», 2019.

### **Планируемые результаты освоения учебного предмета.**

Рабочая программа учебного предмета «Математика-10» обеспечивает достижение следующих результатов освоения образовательной программы среднего общего образования:

#### **Личностные результаты:**

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

- ориентация обучающихся на реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
- готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения;
- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества,;

2. Личностные результаты в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:

- нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;

3. Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, живой природе, художественной культуре:

- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;
- 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.

### **Метапредметные результаты:**

#### **1. Регулятивные универсальные учебные действия**

##### **Выпускник научится:**

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута; оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

#### **2. Познавательные универсальные учебные действия**

##### **Выпускник научится:**

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;

- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

### 3. Коммуникативные универсальные учебные действия

#### Выпускник научится:

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

#### Требования к результатам обучения. Математика 10-11: алгебра и начала математического анализа, геометрия

Базовый уровень «Проблемно-функциональные результаты» / Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты»

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

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

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

Раздел	Выпускник научится	Выпускник получит возможность научиться
Цели освоения предмета	<p>Для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики</p> <p><i>Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики</i></p>	<p>Для развития мышления, использования в повседневной жизни</p> <p>и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики</p> <p><i>Для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и</i></p>

		<i>исследовательской деятельности в области математики и смежных наук</i>
Элементы теории множеств и математической логики	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Оперировать на базовом уровне<sup>1</sup> понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал;</li> <li>- оперировать на базовом уровне понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</li> <li>- находить пересечение и объединение двух множеств, представленных графически на числовой прямой;</li> <li>- строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями;</li> <li>- распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров.</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать числовые множества на координатной прямой для описания реальных процессов и явлений;</li> <li>- проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни</li> <li>- <i>Свободно оперировать<sup>2</sup> 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;</i></li> <li>- задавать множества перечислением и характеристическим свойством;</li> <li>- оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</li> <li>- проверять принадлежность элемента множеству;</li> <li>- находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;</li> <li>- проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений. В повседневной жизни и при изучении других предметов:</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 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;</li> <li>- оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</li> <li>- проверять принадлежность элемента множеству;</li> <li>- находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;</li> <li>- проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;</li> <li>- проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов</li> </ul> <p><i>Оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем; - понимать суть косвенного доказательства;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оперировать понятиями счетного и несчетного множества;</li> <li>- применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач.</li> </ul>

	<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 предметов</p>	<p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i>          - использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов.</p>
Числа и выражения	<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 чисел;</p> <p>- сравнивать рациональные числа между собой;</p> <p>- оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях;</p> <p>- изображать точками на числовой прямой целые и рациональные числа;</p> <p>- изображать точками на числовой прямой целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях;</p> <p>- выполнять несложные преобразования целых и дробно-рациональных буквенных выражений;</p> <p>- выражать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие;</p> <p>- вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;</p> <p>- изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах;</p> <p>- оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов.</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</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>- 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 необходимости вычислительные устройства;</p> <p>- находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства;</p> <p>- пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;</p> <p>- проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические функции;</p> <p>- находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;</p> <p>- изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах;</p> <p>- использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов;</p> <p>- выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно.</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями;</li> <li>- использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач повседневной жизни</li> <li>- <i>Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени <math>n</math>, действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел;</i></li> <li>- переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую;</li> <li>доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач;</li> <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> <li>- выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений;</li> <li>- записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения;</li> <li>- составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов</li> </ul>	<p>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и задач из различных областей знаний, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства;</li> <li>- оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира</li> <li>- <i>Свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;</i></li> <li>- <i>понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;</i></li> <li>- <i>владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач</i></li> <li>- <i>иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;</i></li> <li>- <i>свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;</i></li> <li>- <i>владеть формулой бинома Ньютона;</i></li> <li>- <i>применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД;</i></li> <li>- <i>применять при решении задач Китайскую теорему об остатках;</i></li> <li>- <i>применять при решении задач Малую теорему Ферма;</i></li> <li>- <i>уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления;</i></li> <li>- <i>применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;</i></li> <li>- <i>применять при решении задач цепные дроби;</i></li> <li>- <i>применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами;</i></li> <li>- <i>владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач;</i></li> </ul>
---	--

		<p>- применять при решении задач Основную теорему алгебры;</p> <p>- применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования</p>
Уравнения и неравенства	<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>ab^x + c = d</math> (где <math>d</math> можно представить в виде степени с основанием <math>a</math>) и простейшие неравенства вида <math>ax &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>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <p>- составлять и решать уравнения и системы уравнений при решении несложных практических задач</p> <p>- Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;</p> <p>- решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные;</p> <p>- овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;</p> <p>- применять теорему Безу к решению уравнений;</p> <p>- применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй;</p> <p>- понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;</p> <p>владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;</p> <p>- использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;</p> <p>- решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;</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>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</p> <p>- составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении задач других учебных предметов;</p> <p>- использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач;</p> <p>- уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи.</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>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть разными методами доказательства неравенств; решать уравнения в целых числах;</li> <li>- изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;</li> <li>- свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;</li> <li>- выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;</li> <li>- составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов;</li> <li>- составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты;</li> <li>- использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;</li> <li>- применять при решении задач неравенства Коши-Буняковского, Бернулли;</li> <li>- иметь представление о неравенствах между средними степенными</li> </ul>
Функции	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Оперировать на базовом уровне понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период;</li> <li>- оперировать на базовом уровне понятиями: прямая и обратная пропорциональность линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;</li> <li>- распознавать графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций;</li> <li>- соотносить графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций с формулами, которыми они заданы;</li> <li>- находить по графику приближённо значения функции в заданных точках;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 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;</li> <li>- оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;</li> <li>- определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;</li> <li>- строить графики изученных функций;</li> <li>- описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т.п.);</li> <li>- строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания /убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов и т.д.).</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять по графикам свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства и т.п.);</li> <li>- интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации</li> </ul> <p><i>- 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;</i></p> <p><i>--владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;</li> <li>- владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач;</li> </ul> <p><i>владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач;владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность;</li> <li>- применять при решении задач преобразования графиков функций;</li> <li>- владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия;</li> <li>- применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т.д.);</li> <li>- решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков.</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, период и т.п.);</li> <li>- интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)</li> </ul> <p><i>Владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков</li> </ul>
--	---

	<p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т.п.);</li> <li>- интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;</li> <li>- определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)</li> </ul>	
Элементы математического анализа	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Оперировать на базовом уровне понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;</li> <li>- определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке;</li> <li>- решать несложные задачи на применение связи между промежутками монотонности и точками экстремума функции, с одной стороны, и промежутками знакопостоянства и нулями производной этой функции – с другой.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т.п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т.п.) величин в реальных процессах;</li> <li>- соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т.п.);</li> <li>- использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том числе определяя по графику скорость хода процесса</li> <li>- Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач;</li> <li>- применять для решения задач теорию пределов;</li> <li>- владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности;</li> <li>- владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции;</li> <li>- вычислять производные элементарных функций и их комбинаций;</li> <li>исследовать функции на монотонность и экстремумы;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;</li> <li>- вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций;</li> <li>- вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы;</li> <li>- 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.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик реальных процессов, нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и ускорения и т.п.;</li> <li>- интерпретировать полученные результаты</li> <li>- свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;</li> <li>- свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром;</li> <li>- владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач;</li> <li>- владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл;</li> <li>- применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов; интерпретировать полученные результаты</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оперировать понятием первообразной функции для решения задач;</li> <li>- овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях;</li> <li>- оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;</li> <li>- уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;</li> <li>- уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;</li> <li>- уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла);</li> <li>- уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания;</li> <li>- владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость</li> </ul>
Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Оперировать на базовом уровне основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения;</li> <li>- оперировать на базовом уровне понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновероятными элементарными событиями;</li> <li>- вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов.</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать и сравнивать в простых случаях вероятности событий в реальной жизни;</li> <li>- читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков</li> <li>- Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральная совокупность и выборкой из нее;</li> <li>- оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов;</li> <li>- владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач;</li> <li>- иметь представление об основах теории вероятностей;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;</li> <li>- иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;</li> <li>- иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;</li> <li>- понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;</li> <li>- иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач;</li> <li>- иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач;</li> <li>- иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии.</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;</li> <li>- выбирать подходящие методы представления и обработки данных;</li> </ul>

	<p><i>иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;</i></li> <li>- <i>иметь представление о совместных распределениях случайных величин;</i></li> <li>- <i>понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;</i></li> <li>- <i>иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;</i></li> <li>- <i>иметь представление о корреляции случайных величин.</i></li> </ul> <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 методы подходящего представления и обработки данных</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях</li> <li>- <i>иметь представление о центральной предельной теореме;</i></li> <li>- <i>иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;</i></li> <li>- <i>иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;</i></li> <li>- <i>иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;</i></li> <li>- <i>иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;</i></li> <li>- <i>владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;</i></li> <li>- <i>иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач;</i></li> <li>- <i>владеть понятием связности и уметь применять компоненты связности при решении задач;</i></li> <li>- <i>уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа;</i></li> <li>- <i>иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути;</i></li> <li>- <i>владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач;</i></li> <li>- <i>уметь применять метод математической индукции;</i></li> <li>- <i>уметь применять принцип Дирихле при решении задач</i></li> </ul>
Текстовые задачи	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Решать несложные текстовые задачи разных типов;</li> <li>- анализировать условие задачи, при необходимости строить для ее решения математическую модель;</li> <li>- понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символьной записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков;</li> <li>- действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности;</li> <li>- выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;</li> <li>- строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения;</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать логические рассуждения при решении задачи;</li> <li>- работать с избыточными условиями, выбирая из всей информации, данные, необходимые для решения задачи;</li> <li>- осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии;</li> <li>- анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</li> <li>- решать задачи на расчет стоимости покупок, услуг, поездок и т.п.;</li> <li>- решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью;</li> <li>- решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек;</li> <li>- решать практические задачи, требующие использования отрицательных чисел: на определение температуры, на определение положения на временной оси (до нашей эры и после), на движение денежных средств (приход/расход), на определение глубины/высоты и т.п.;</li> <li>- использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т.п.</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать несложные практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни</li> <li>- <i>Решать разные задачи повышенной трудности;</i></li> <li>- <i>анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;</i></li> <li>- <i>строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи;</i></li> <li>- <i>решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;</i></li> <li>- <i>анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</i></li> <li>- <i>переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.</i></li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>решать практические задачи и задачи из других предметов</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;</li> <li>- анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</li> <li>- переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы;</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать практические задачи и задачи из других предметов</li> </ul>
--	--

Геометрия	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</li> <li>- распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);</li> <li>- изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов;</li> <li>- делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;</li> <li>- извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;</li> <li>- применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;</li> <li>- находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул;</li> <li>- распознавать основные виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар);</li> <li>- находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с применением формул.</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;</li> <li>- использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания;</li> <li>- соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера;</li> <li>- соотносить объемы сосудов одинаковой формы различного размера;</li> <li>- оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т.п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников)</li> </ul> <p><i>- Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;</i></p> <p><i>- 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;</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</li> <li>- применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;</li> <li>- решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;</li> <li>- делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объемных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;</li> <li>- извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;</li> <li>- применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения;</li> <li>- описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;</li> <li>- формулировать свойства и признаки фигур;</li> <li>- доказывать геометрические утверждения;</li> <li>- владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);</li> <li>- находить объемы и площади поверхностей геометрических тел с применением формул;</li> <li>- вычислять расстояния и углы в пространстве.</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний</li> </ul> <p><i>- Иметь представление об 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, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;</i></p>
-----------	---	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;</li> <li>- решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;</li> <li>- уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения;</li> <li>- владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр;</li> <li>- иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач;</li> <li>- уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов;</li> <li>- иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними;</li> <li>- применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;</li> <li>- уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур; уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;</li> <li>- владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;</li> <li>- владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;</li> <li>- владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;</li> <li>- владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач;</li> <li>- владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач;</li> <li>- владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;</li> <li>- иметь представление о двойственности правильных многогранников;</li> <li>- владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;</li> <li>- иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;</li> <li>- иметь представление о конических сечениях;</li> <li>- иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;</li> <li>- применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;</li> <li>- владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;</li> <li>- применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;</li> <li>- иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;</li> <li>- применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;</li> <li>- применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;</li> <li>- иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;</li> <li>- иметь представление о площади ортогональной проекции;</li> <li>- иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;</li> <li>- иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;</li> </ul>
--	--	--



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;</li> <li>- иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках;</li> <li>- владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач;</li> <li>- владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и - уметь применять их при решении задач;</li> <li>- владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач;</li> <li>- иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач;</li> <li>- владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач;</li> <li>- иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач;</li> <li>- иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач;</li> <li>- уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения;</li> <li>- иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;</li> <li>- уметь применять формулы объемов при решении задач</li> </ul>
Векторы и координаты в пространстве	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Оперировать на базовом уровне понятием декартовы координаты в пространстве;</li> <li>- находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда</li> <li>- Владеть понятиями векторы и их координаты;</li> <li>- уметь выполнять операции над векторами;</li> <li>- использовать скалярное произведение векторов при решении задач;</li> <li>- применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач;</li> <li>- применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Оперировать понятиями декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы;</li> <li>- находить расстояние между двумя точками, сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам;</li> <li>- задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;</li> <li>- решать простейшие задачи введением векторного базиса</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;</li> <li>- задавать прямую в пространстве;</li> <li>- находить расстояние от точки до плоскости в системе координат;</li> <li>- находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат</li> </ul>
История математики	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;</li> <li>- знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей;</li> <li>- понимать роль математики в развитии России</li> <li>- <i>Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки;</i></li> <li>- <i>понимать роль математики в развитии России</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;</li> <li>- понимать роль математики в развитии России</li> </ul>
Методы математики	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Применять известные методы при решении стандартных математических задач;</li> <li>- замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности;</li> <li>- приводить примеры математических закономерностей в природе, в том числе характеризующих красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства</li> <li>- <i>Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;</i></li> <li>- <i>применять основные методы решения математических задач;</i></li> <li>- <i>на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;</i></li> <li>- <i>применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач;</i></li> <li>- <i>пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;</li> <li>- применять основные методы решения математических задач;</li> <li>- на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;</li> <li>- применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач</li> <li>- <i>Применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)</i></li> </ul>

### Содержание рабочей программы по математике в 10 классе (углублённый уровень)

#### Раздел1 Алгебра и начала математического анализа ( 4 часа в неделю, 136 часов)

№	Разделы и темы данного курса	Количество часов	Содержание темы в соответствии с ФГОС СОО	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
Глава 1	Алгебра 7-9 классов	4	Повторение	Использовать способы решения уравнений, неравенств, свойств элементарных функций для решения задач.

	(Повторение)			
	Множества.	2		<p>Строить отрицание предложенного высказывания. Находить множество истинности предложения с переменной. Понимать смысл записей, использующих кванторы общности и существования. Опровергать ложное утверждение, контрпример. Использовать термины «необходимо» и «достаточно». Формулировать теорему, обратную противоположную данной; теорему, противоположную обратной. Понимать, в чём состоит суть доказательства методом от противного.</p>
	Логика.	2		
Глава 2	Делимость чисел.	11	<p>Делимость целых чисел.  Деление с остатком.  Сравнения. Решение задач с целочисленными неизвестными.</p>	<p>Применять свойства суммы, разности и произведения чисел при решении задач. Находить остатки от деления различных числовых выражений (в частности, степеней) на натуральные числа. Доказывать свойства делимости на 3 и на 9. Демонстрировать применение признаков и свойств делимости при решении задач. Объяснять смысл понятия «сравнение» и теории сравнений. Приводить примеры применения свойств сравнений при решении задач на делимость. Использовать при решении задач изученные способы решения уравнений первой и второй степени с двумя неизвестными в целых числах.</p>

Глава 3	Многочлены. Алгебраические уравнения.	16	Многочлены от одной переменной. Делимость многочленов. Деление многочленов с остатком. Рациональные корни многочленов с целыми коэффициентами. Решение целых алгебраических уравнений. Схема Горнера. Теорема Безу. Число корней многочлена. Многочлены от двух переменных. Формулы сокращённого умножения для старших степеней. Бином Ньютона. Многочлены от нескольких переменных, симметрические многочлены.	Выполнять деление уголком (или по схеме Горнера) многочлена. Раскладывать многочлен на множители. Оценивать число корней целого алгебраического уравнения (не выше четвёртой степени). Определять кратность корней многочлена (не выше четвёртой степени). Искать корни с остатком для выделения целой алгебраической дроби. Применять различные приёмы решения целых алгебраических уравнений (не выше четвёртой степени): подбор целых корней; разложение на множители (включая метод неопределённых коэффициентов); понижение степени; подстановка (замена переменной). Находить числовые промежутки, содержащие корни алгебраических уравнений. Сочетать точные и приближённые методы для решения вопросов о числе корней уравнения (на отрезке). Применять различные свойства решения систем уравнений, содержащих уравнения степени выше второй, для решения задач. Возводить двучлен в натуральную степень. Пользуясь треугольником Паскаля, находить биномиальные коэффициенты. Решать текстовые задачи с помощью составления уравнений, интерпретируя результат с учётом ограничений условия задачи.
Глава 4	Степень с действительным показателем.	13	Корень степени $n > 1$ и его свойства. Степень с рациональным показателем и её свойства. Понятие о степени с действительным показателем. Свойства степени с действительным показателем. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и её сумма.	Находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Переводить бесконечную периодическую дробь в обыкновенную дробь. Приводить примеры (давать определение) арифметических корней натуральной степени. Пояснять на примерах понятие степени с любым действительным показателем. Применять правила действий с радикалами, выражениями со степенями с рациональным показателем (любым действительным показателем) при вычислениях и преобразованиях выражений. Доказывать тождества, содержащие корень натуральной степени и степени с любым действительным показателем, применяя различные способы. Применять умения преобразовывать выражения и доказывать тождества при решении задач повышенной сложности.
Глава 5	Степенная функция.	15	Функции. Область определения и множество значений. График функции. Построение графиков функций, заданных различными способами.	По графикам степенных функций (в зависимости от показателя степени) описывать их свойства (монотонность, ограниченность, чётность, нечётность). Строить схематически график степенной функции в зависимости от принадлежности показателя степени (в аналитической записи рассматриваемой функции) к одному из рассматриваемых числовых множеств (при показателях, принадлежащих множеству

			<p>Свойства функций: монотонность, чётность и нечётность, ограниченность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения. Сложная функция (композиция функций). Взаимно-обратные функции. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции. Нахождение функции, обратной данной. Степенная функция с натуральным показателем. Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков. Графики дробно-линейных функций. Равносильность уравнений, неравенств, систем. Решение рациональных и иррациональных уравнений и неравенств.</p>	<p>целых чисел, при любых действительных показателях) и перечислять её свойства. Определять, является ли функция обратной. Строить график сложной функции, дробно-рациональной функции элементарными методами. Приводить примеры степенных функций (заданных с помощью формулы или графика), обладающих заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств. Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания(убывания) функций. Формулировать определения перечисленных свойств. Распознавать равносильные преобразования, преобразования, приводящие к уравнению-следствию. Решать простейшие иррациональные уравнения, иррациональные неравенства и их системы. Распознавать графики и строить графики степенных функций, используя графопостроители, изучать свойства функций по их графикам. Формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих степенные функции, и проверять их. Выполнять преобразования графиков степенных функций: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат (построение графиков с модулями, построение графика обратной функции). Применять свойства степенной функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности</p>
Глава 6	Показательная функция.	11	<p>Показательная функция, её свойства и график. Решение показательных уравнений, неравенств и их систем. Основные приёмы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных.</p>	<p>По графикам показательной функции описывать её свойства (монотонность, ограниченность). Приводить примеры показательной функции (заданной с помощью формулы или графика), обладающей заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств. Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания(убывания) функций. Формулировать определения перечисленных свойств. Решать простейшие показательные уравнения, неравенства и их системы. Решать показательные уравнения разложения на множители, способом замены неизвестного, с использованием функции, решать уравнения, сводящиеся к квадратным, иррациональным. Решать показательные уравнения, различные методы.</p>

				<p>Распознавать графики и строить график показательной функции, используя графопостроители, изучать свойства функции по графикам.</p> <p>Формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих показательную функцию, и проверять их. Выполнять преобразования графика показательной функции: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат, построение графиков с модулями, построение графика обратной функции). Применять свойства показательной при решении прикладных задач и задач повышенной сложности.</p>
Глава 7	Логарифмическая функция.	16	<p>Логарифм числа. Основное лог-рифмическое тождество. Логарифм произведения, частного, степени; переход к новому основанию. Десятичный и натуральный логарифмы, число <math>e</math>. Преобразование выражений, включающих арифметические операции, а также операции возведения в степень и логарифмирования. Логарифмическая функция, её свойства и график. Решение логарифмических уравнений и неравенств.</p>	<p>Выполнять простейшие преобразования логарифмических выражений с использованием свойств логарифмов, с помощью формул перехода. По графику логарифмической функции описывать её свойства (монотонность, ограниченность). Приводить примеры логарифмической функции (заданной с помощью формулы или графика), обладающей заданными (например, ограниченности). смысл перечисленных свойств.</p> <p>Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания)</p> <p>Формулировать определения перечисленных свойств. Решать простейшие логарифмические уравнения, логарифмические неравенства и их системы. Решать логарифмические различными методами.</p> <p>Распознавать графики и строить график логарифмической функции, используя графопостроители, изучать свойства функции по графикам, формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих логарифмическую функцию, и проверять их. Выполнять преобразования графика логарифмической функции: параллельный перенос, (сжатие) вдоль оси ординат (построение графиков с модулями, построение графика обратной функции). Применять свойства логарифмической функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности.</p>
Глава 8	Тригонометрические формулы.	18	<p>Радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс и котангенс произвольного угла и числа. Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов. Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного угла. Преобразования суммы</p>	<p>Переводить градусную меру в радианную и обратно. Находить на окружности положение точки, соответствующей данному действительному числу. Находить знаки значений синуса, косинуса, тангенса числа. Выявлять зависимость между синусом, косинусом, тангенсом одного и того же угла. Применять данные зависимости для доказательства тождества, в частности на определённых множествах.</p> <p>Применять при преобразованиях и вычислениях формулы связи тригонометрических функций углов <math>\alpha</math> и <math>-\alpha</math>, формулы сложения, формулы двойных и половинных углов, формулы приведения, формулы суммы и разности синусов, суммы и разности косинусов, произведения синусов и косинусов.</p> <p>Доказывать тождества, применяя различные методы, используя все изученные формулы. Применять все изученные свойства и формулы при решении прикладных задач и задач повышенной сложности</p>

			<p>тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму.</p> <p>Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного угла.</p> <p>Преобразования тригонометрических выражений.</p>	
Глава 9	Тригонометрические уравнения.	18	<p>Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства.</p> <p>Арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс.</p> <p>Решение тригонометрических уравнений и неравенств.</p>	<p>Находить арксинус, арккосинус, действительного числа, грамотно определение.</p> <p>Применять свойства арксинуса, арккосинуса, арктангенса числа. Применять формулы для нахождения корней уравнений <math>\sin x = a</math>, <math>\operatorname{tg} x = a</math>.</p> <p>Решать тригонометрические уравнения: линейные относительно синуса, косинуса, тангенса угла (числа), сводящиеся к квадратным и другим алгебраическим уравнениям после замены неизвестного, сводящиеся к простейшим тригонометрическим уравнениям после разложения на множители. Решать однородные (первой и второй степени) уравнения относительно синуса и косинуса, а также сводящиеся к однородным уравнениям.</p> <p>Использовать метод вспомогательного угла. Применять метод предварительной оценки левой и правой частей уравнения.</p> <p>Уметь применять несколько методов при решении уравнения.</p> <p>Решать несложные системы тригонометрических уравнений.</p> <p>Решать тригонометрические неравенства с помощью единичной окружности. Применять все изученные свойства и способы решения тригонометрических уравнений и неравенств при решении прикладных задач и задач повышенной сложности.</p>
	Повторение	8		
	Итоговая контрольная работа	2		Применять изученные способы решения для решения задач.

## Раздел 2 Геометрия 10 класс, 2 часа в неделю, 68 часов в год

№	Разделы и темы данного курса	Количество часов	Содержание темы в соответствии с ФГОС СОО	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<b>Повторение. Геометрия 7-9 класс. 3 часа</b>				
1	<b>Введение. Аксиомы стереометрии и их следствия</b>	4	Основные понятия геометрии в пространстве. Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии и следствия из них. Понятие об аксиоматическом методе.	Перечислять основные фигуры в пространстве (точка, прямая, плоскость), формулировать аксиомы об их взаимном расположении и иллюстрировать эти аксиомы примерами из окружающей обстановки; формулировать и доказывать на основе аксиом первые теоремы стереометрии, в том числе формулировать и доказывать теорему о прямой, проходящей через две точки, формулировать и доказывать теорему о единственности плоскости, проходящей через три точки, не лежащие на одной прямой.
2	<b>Параллельность прямых и плоскостей.</b>	20	Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве. Параллельное проектирование и изображение фигур. Геометрические места точек в пространстве. Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между ними. Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми. Углы в пространстве. Трехгранный и многогранный угол. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трехгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла.	Объяснять, приводить иллюстрирующие примеры из окружающей обстановки; формулировать определения формулировать и доказывать теоремы: - возможные случаи взаимного расположения двух прямых в пространстве, параллельных и скрещивающихся прямых; - о прямой, проходящей через данную точку параллельно данной прямой, - признак скрещивающихся прямых,. -теоремы (прямую и обратную) о параллельных прямых, перпендикулярных к плоскости, и их следствия. -параллельная проекция фигуры (точки) на плоскость; -свойства параллельного проектирования прямых и отрезков, -площадь ортогональной проекции многоугольника, -параллельность прямой и плоскости ,свойства и признаки параллельности двух прямых и параллельности прямой и плоскости; -расстояние между параллельными прямой и плоскостью. -параллельность ,признаки и свойства параллельных плоскостей; -расстояние между параллельными плоскостями. -прямоугольный параллелепипед, показывать на рисунках и моделях его элементы, изображать эту фигуру на чертеже; - иллюстрировать с помощью прямоугольного параллелепипеда взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве; - свойства прямоугольного параллелепипеда; объяснять, что называется сечением прямоугольного параллелепипеда, и решать задачи на построение его сечений на чертеже.



			<p>Теорема Менелая для тетраэдра.</p> <p>Построение сечений многогранников методом следов.</p> <p>Центральное проектирование.</p> <p>Построение сечений многогранников методом проекций.</p>	<p>- расстояние между скрещивающимися прямыми , что такое общий перпендикуляр к скрещивающимся прямым;</p> <p>- угол между скрещивающимися прямыми и в каких пределах он изменяется;</p> <p>-общий перпендикуляр к скрещивающимся прямым.</p> <p>-трёхгранный угол, его элементы, свойства плоских углов трёхгранного угла, <i>теоремы синусов и косинусов для трёхгранного угла</i></p> <p>-многогранный(в частности, трёхгранным) угол, его элементы, какой многогранный угол называется выпуклым; теорема о сумме плоских углов выпуклого многогранного угла</p> <p>Применять эти теоремы и свойства при решении задач на вычисление, на доказательство и на построение сечений.</p>
3	<b>Перпендикулярность прямых и плоскостей</b>	<b>18</b>	<p>Перпендикулярность прямой и плоскости.</p> <p>Перпендикулярные плоскости.</p> <p>Ортогональное проектирование.</p> <p>Наклонные и проекции.</p> <p>Теорема о трех перпендикулярах.</p> <p>Расстояния между фигурами в пространстве.</p> <p>Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых.</p> <p>Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми.</p>	<p>Формулировать определения, объяснять, приводить иллюстрирующие примеры; формулировать и доказывать теоремы</p> <p>- прямая, перпендикулярная к плоскости; перпендикуляр, наклонная, проведённые из данной точки к плоскости,</p> <p>-о существовании и единственности перпендикуляра к плоскости и теорему о трёх перпендикулярах,</p> <p>-признак перпендикулярности прямой и плоскости, о существовании и единственности плоскости, проходящей через данную точку пространства перпендикулярно к данной прямой,</p> <p>-ортогональная проекция точки (фигуры) на плоскость,</p> <p>-угол между прямой и плоскостью, свойства ;</p> <p>-двугранный угол, как он измеряется; доказывать, что все линейные углы двугранного угла равны друг другу,</p> <p>-угол между пересекающимися плоскостями, взаимно перпендикулярные плоскости; признак перпендикулярности двух плоскостей.</p> <p>Применять эти теоремы и свойства при решении задач на вычисление, на доказательство.</p>
4	<b>Многогранники.</b>	<b>18</b>	<p>Виды многогранников.</p> <p>Правильные многогранники.</p> <p>Развертки многогранника.</p> <p>Кратчайшие пути на поверхности многогранника.</p> <p>Теорема Эйлера. Двойственность правильных многогранников.</p>	<p>Формулировать определения, объяснять, приводить иллюстрирующие примеры; формулировать и доказывать теоремы</p> <p>- многогранник, его элементы, выпуклый, приводить примеры многогранников.</p> <p>-призма и как называются её элементы, какая призма называется прямой, наклонной, правильной; изображать призмы на чертеже;</p> <p>-параллелепипед, какими свойствами он обладает; обосновывать утверждения об этих свойствах.</p>

			Призма. Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед. Наклонные призмы. Площадь ортогональной проекции. Перпендикулярное сечение призмы. Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства. Виды тетраэдров. Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр. Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра. Дистраивание тетраэдра до параллелепипеда.	- пирамидой и как называются её элементы, какая пирамида называется правильной, изображать пирамиды на чертеже; доказывать утверждение о свойствах правильной пирамиды; объяснять, как получается усечённая пирамида, и доказывать утверждения о её свойствах. - правильный многогранник ,виды правильных многогранников; доказывать, что не существует правильного многогранника, гранями которого являются правильные n-угольники при $n \geq 6$ . - точки, симметричные относительно точки (прямой, плоскости), что такое центр (ось, плоскость) симметрии фигуры; приводить примеры фигур, обладающих элементами симметрии, а также примеры симметрии в архитектуре, технике, природе; объяснять, какими элементами симметрии обладают правильные многогранники; обосновывать тот факт, что у правильного тетраэдра три оси симметрии и шесть плоскостей симметрии, а у куба девять осей симметрии и девять плоскостей симметрии. - теорема Эйлера для выпуклых многогранников -Решать задачи на вычисление и на доказательство, связанные с многогранниками, а также задачи на построение сечений призм и пирамид на чертеже, использовать компьютерные программы при изучении многогранников.
5	Итоговое повторение	5	Аксиомы и основные теоремы стереометрии. Параллельность и перпендикулярность в пространстве. Многогранники. Сечения многогранников.	Применять основные изученные теоремы, свойства многогранников для решения задач.

Календарно-тематическое планирование

№	Название раздела, темы урока	ч.	план	факт
	<b>Повторение. Алгебра 7-9 классов</b>	<b>8</b>		
1	Алгебраические выражения. Линейные уравнения и неравенства.	1		
2	Квадратные уравнения и неравенства. Квадратичная функция.	1		
3	Свойства и графики функций. Прогрессии и проценты.	1		
4	Диагностическая работа по алгебре.	1		

5-6	Множества.	2		
7-8	Логика.	2		
	<b>Делимость чисел.</b>	<b>11</b>		
9	Понятие делимости. Делимость суммы и произведения.	1		
10	Деление с остатком.	1		
11-12	Признаки делимости.	2		
13-14	Сравнения.	2		
15-16	Решение уравнений в целых числах.	2		
17	Обобщения и систематизации знаний по теме.	1		
18	Контрольная работа № 1 по теме « Делимость чисел.»	1		
19	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками.	1		
	<b>Повторение. Геометрия 7-9 класс.</b>	<b>3</b>		
20	Параллельность и перпендикулярность прямых.	1		
21	Решение треугольников.	1		
22	Многоугольники. Свойства. Площади.	1		
	<b>Введение. Аксиомы стереометрии и их следствия.</b>	<b>4</b>		
23	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии.	1		
24	Некоторые следствия из аксиом.	1		
25-26	Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий.	2		
	<b>Многочлены. Алгебраические уравнения.</b>	<b>16</b>		
27-28	Многочлены от одного переменного.	2		
29	Схема Горнера.	1		
30	Многочлен $P(x)$ и его корень. Теорема Безу.	1		
31	Алгебраическое уравнение. Следствия из теоремы Безу.	1		
32-34	Решение алгебраических уравнений разложением на множители.	3		
35	Делимость двучленов $x + a$ на $x + a$ . Симметрические многочлены.	1		
36	Многочлены от нескольких переменных.	1		
37	Формулы сокращённого умножения для старших степеней. Бином Ньютона.	1		
38-39	Системы уравнений.	2		
40	Обобщения и систематизации знаний по теме.	1		
41	Контрольная работа № 2 по теме «Многочлены. Алгебраические уравнения.»	1		
42	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками.	1		
	<b>Параллельность прямых и плоскостей.</b>	<b>9</b>		
43	Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трёх прямых.	1		

44	Параллельность прямой и плоскости.	1		
45	Решение задач на параллельность прямой и плоскости.	1		
46	Скрещивающиеся прямые.	1		
47	Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми.	1		
48	Параллельность прямых, прямой и плоскости. Угол между двумя прямыми.	1		
49	Обобщения и систематизации знаний по теме.	1		
50	Контрольная работа № 3 по теме «Параллельность плоскостей»	1		
51	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками.	1		
	<b>Степень с действительным показателем.</b>	<b>13</b>		
52	Действительные числа.	1		
53-54	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.	2		
55-57	Арифметический корень натуральной степени.	3		
58-61	Степень с рациональным и действительным показателями.	4		
62	Обобщение и систематизация знаний	1		
63	Контрольная работа № 4 по теме «Степень с действительным показателем»	1		
64	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками.	1		
	<b>Степенная функция</b>	<b>15</b>		
65-66	Степенная функция, её свойства и график.	2		
67-68	Взаимно обратные функции. Сложная функция.	2		
69	Дробно-линейная функция.	1		
70-71	Равносильные уравнения и неравенства.	2		
72-74	Иррациональные уравнения.	3		
75-76	Иррациональные неравенства.	2		
77	Обобщение и систематизация знаний	1		
78	Контрольная работа № 5 по теме «Степенная функция, её свойства и график. Иррациональные уравнения и неравенства.»	1		
79	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками.	1		
	<b>Параллельность прямых и плоскостей (продолжение).</b>	<b>11</b>		
80-81	Параллельные плоскости. Свойства параллельных плоскостей.	2		
82	Тетраэдр.	1		
83	Параллелепипед.	1		
84	Построение сечений тетраэдра.	1		
85	Построение сечений параллелепипеда.	1		
86-87	Решение задач по теме «Параллельность плоскостей».	2		
88	Обобщение и систематизация знаний по теме	1		

89	Контрольная работа № 6. По теме «Параллельность плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед.»	1		
90	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками.	1		
	<b>Показательная функция</b>	<b>11</b>		
91	Показательная функция, её свойства и график.	1		
92-93	Показательные уравнения.	2		
94-95	Показательные неравенства	2		
96-98	Системы показательных уравнений и неравенств	3		
99	Обобщение и систематизация знаний по теме	1		
100	Контрольная работа № 7 по теме « Показательная функция»	1		
101	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками.	1		
	<b>Логарифмическая функция</b>	<b>16</b>		
102-103	Логарифмы.	2		
104-105	Свойства логарифмов.	2		
106-107	Десятичные и натуральные логарифмы. Формула перехода.	2		
108	Логарифмическая функция, её свойства и график.	1		
109-111	Логарифмические уравнения.	3		
112-114	Логарифмические неравенства.	3		
115	Обобщающее повторение по теме	1		
116	Контрольная работа № 8 Логарифмическая функция.	1		
117	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками.	1		
	<b>Перпендикулярность прямых и плоскостей</b>	<b>18</b>		
118	Перпендикулярные прямые в пространстве.	1		
119	Параллельные прямые, перпендикулярные плоскости.	1		
120	Признак перпендикулярности прямой и плоскости.	2		
121-122	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости.	1		
123	Расстояние от точки до плоскости.	1		
124-125	Теорема о трёх перпендикулярах.	2		
126-127	Угол между прямой и плоскостью.	2		
128	Двугранный угол.	1		
129	Признак перпендикулярности двух плоскостей.	1		
130	Прямоугольный параллелепипед.	1		
131	Трёхгранный угол. Многогранный угол.	1		
132	Решение задач на применение теоремы о трёх перпендикулярах, на угол между прямой и плоскостью.	1		

133	Обобщения и систематизации знаний по теме	1		
134	Контрольная работа № 9 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей.»	1		
135	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками.	1		
	<b>Тригонометрические формулы</b>	<b>18</b>		
136	Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат.	1		
137	Определение синуса, косинуса и тангенса угла.	1		
138	Знаки синуса, косинуса, тангенса.	1		
139	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла.	1		
140-141	Тригонометрические тождества	2		
142	Синус, косинус и тангенс углов $\alpha$ и $-\alpha$ .	1		
143-144	Формулы сложения.	2		
145	Синус, косинус и тангенс двойного угла.	1		
146	Синус, косинус и тангенс половинного угла.	1		
147-148	Формулы приведения.	2		
149	Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов.	1		
150	Произведение синусов и косинусов.	1		
151	Обобщение и систематизация знаний по теме	1		
152	Контрольная работа № 10 по теме «Тригонометрические формулы»	1		
153	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками.	1		
	<b>Многогранники.</b>	<b>18</b>		
154	Понятие многогранника.	1		
155	Геометрическое тело. Теорема Эйлера.	1		
156-158	Призма.	3		
159	Пространственная теорема Пифагора.	1		
160-163	Пирамида. Правильная пирамида.	4		
164-165	Усечённая пирамида.	2		
166-168	Симметрия в пространстве. Понятие правильного многогранника. Элементы симметрии правильных многогранников.	3		
169	Обобщение и систематизация знаний по теме	1		
170	Контрольная работа № 11 по теме «Многогранники.»	1		
171	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками.	1		
	<b>Тригонометрические уравнения</b>	<b>18</b>		
172-173	Уравнение $\cos x = a$ .	2		
174-175	Уравнение $\sin x = a$ .	2		

176	Уравнение $\operatorname{tg} x = a$ .	1		
177-178	Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим.	2		
179	Однородные и линейные уравнения.	1		
180-181	Метод замены неизвестного и разложения на множители.	2		
182-184	Системы тригонометрических уравнений.	3		
185-186	Тригонометрические неравенства.	2		
187	Обобщение и систематизация знаний по теме	1		
188	Контрольная работа №12 по теме «Тригонометрические уравнения»	1		
189	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками.	1		
	<b>Итоговое повторение</b>	<b>15</b>		
190	Аксиомы и основные теоремы стереометрии.	1		
191-192	Параллельность и перпендикулярность в пространстве.	2		
193-194	Многогранники. Сечения многогранников.	2		
195	Делимость	1		
196	Многочлены. Уравнения.	1		
197	Степени.	1		
198	Степенная функция.	1		
199	Показательная функция.	1		
200	Логарифмическая функция	1		
201-202	Тригонометрия	2		
203-204	Итоговая контрольная работа №13	2		