

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение

«Средняя общеобразовательная школа № 4»

Согласовано:

Заместитель директора по УВР

З. А. Зинцова

подпись ФИО

« 1 » сентября 2021 г.

Протокол МС № 1 от 01.09.2021 г.

Утверждаю:

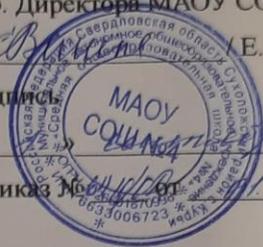
И.о. Директора МАОУ СОШ № 4

Е. М. Вагина

подпись ФИО

« 1 » сентября 2021 г.

Приказ № 41/09 от 01.09.2021 г.



**Рабочая программа учебного предмета**

**Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия  
(углубленный уровень)**

Разработана:

Трефиловой Л.В.

учителем математики

первой

квалификационной категории

село Курьи

городской округ

Сухой Лог

2021 – 2022 учебный год

## Оглавление

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	2
ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА .....	5
СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА.....	14
КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ.....	17

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### Общая характеристика учебного предмета

Рабочая программа реализуется по учебникам:

- 1) Математика: Алгебра и начала математического анализа. 10 кл.. Учебник для общеобразовательных организаций: базовый и углубл. уровни/ Ю.М. Колягин, М.В. Ткачева, Н.Е. Федорова, М.И. Шабунин. – 5-е изд. – М.: Просвещение, 2018 г.
- 2) Геометрия, 10-11, учебник для общеобразоват. учреждений: базовый и углубленный уровни /Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев и др. – 16-е изд. - М: Просвещение, 2019.
5. Авторские программы: 1) Алгебра и начала математического анализа. Сборник рабочих программ. 10—11 классы : учеб. пособие для общеобразоват. организаций : базовый и углубл. уровни / [сост. Т. А. Бурмистрова]. — 2-е изд., перераб. — М. : Просвещение, 2018. 2) Геометрия. Сборник рабочих программ. 10-11 классы. Базовый и углубленный уровни: учеб. пособие для учителей общеобразовательных организаций/сост. Т.А. Бурмистрова, - М.: - Просвещение, 2015.

Математическое образование играет важную роль и в практической, и в духовной жизни общества. Практическая сторона связана с созданием и применением инструментария, необходимого человеку в его продуктивной деятельности, духовная сторона — с интеллектуальным развитием человека, формированием характера и общей культуры. Без конкретных знаний по алгебре и началам математического анализа затруднено понимание принципов устройства и использования современной техники, восприятие и интерпретация разнообразной социальной, экономической, политической информации, малоэффективна повседневная практическая деятельность. Каждому человеку в своей жизни приходится выполнять расчёты, читать информацию, представленную в виде таблиц, диаграмм, графиков, понимать вероятностный характер случайных событий, составлять несложные алгоритмы и др. Наряду с решением основной задачи, углубленное изучение математики предусматривает формирование у обучающихся устойчивого интереса к предмету, выявление и развитие их математических способностей, ориентацию на профессии, существенно образом связанные с математикой, подготовку к обучению в вузе.

Без базовой математической подготовки невозможно представить образование современного человека. В школе математика служит опорным предметом для изучения смежных дисциплин. Реальной необходимостью в наши дни становится непрерывное образование, что требует полноценной базовой общеобразовательной подготовки, в том числе и по алгебре и началам математического анализа.

*Основная задача обучения математике в школьном образовании заключается в обеспечении прочного и сознательного овладения обучающимися системой математических знаний и умений, необходимых в повседневной жизни и трудовой деятельности каждому члену*

современного общества, достаточных для изучения смежных дисциплин и продолжения образования.

Изучение математики в 10-11 классах на углубленном уровне направлено на достижение следующих **целей**:

- формирование представлений об идеях и методах математики; о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов;
- овладение устным и письменным математическим языком, математическими знаниями и умениями, необходимыми для изучения школьных естественнонаучных дисциплин, для продолжения образования и освоения избранной специальности на современном уровне;
- развитие логического мышления, алгоритмической культуры, пространственного воображения, развитие математического мышления и интуиции, творческих способностей на уровне, необходимом для продолжения образования и для самостоятельной деятельности в области математики и ее приложений в будущей профессиональной деятельности;
- воспитание средствами математики культуры личности: знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей, понимание значимости математики для общественного прогресса.

При углубленном изучении математики предполагается более высокое качество сформированности у обучающихся знаний, умений и навыков. Обучающиеся должны приобрести умения решать задачи более высокого по сравнению с обязательным уровнем сложности, точно и грамотно формулировать изученные теоретические положения и излагать собственные рассуждения при решении задач и доказательствах теорем, правильно пользоваться математической терминологией и символикой, применять рациональные приемы вычислений и тождественных преобразований, использовать наиболее употребительные эвристические приемы и т. д.

Рабочая программа учебного курса «Математика» разработана для обучающихся 10 классов с углублённым изучением математики и включает в себя два модуля: «Алгебра и начала математического анализа» и «Геометрия». Предусмотрено преподавание указанных модулей – параллельно и синхронно.

Учебный план МАОУ СОШ 4 для классов с углубленным изучением математики предусматривает 408 ч из расчета: 10 класс - 6 ч в неделю, 11 класс - 6 часов в неделю.

<b>Класс</b>	<b>Алгебра и начала анализа</b>	<b>Геометрия</b>	<b>Математика</b>
10	136	68	204
11	136	68	204
Итого	272	136	408

*Основные типы учебных занятий:*

- урок изучения нового учебного материала;
- урок закрепления и применения знаний;

- урок обобщающего повторения и систематизации знаний;
- урок контроля знаний и умений.

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Изучение алгебры и начал математического анализа, геометрии по данной программе способствует формированию у учащихся **личностных, метапредметных и предметных результатов** обучения, соответствующих требованиям Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования

### Личностные результаты

- 1) российская гражданская идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной;
- 2) готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- 3) толерантное сознание и поведение, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- 4) навыки сотрудничества в образовательной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- 5) нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;
- 6) готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию.

### Метапредметные результаты

- 1) умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность;
- 2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- 3) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач;
- 4) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- 5) умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
- 6) 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

#### Математика. Алгебра и начала анализа

#### Предметные результаты «Алгебра и начала математического анализа»:

Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты»		
Раздел	Выпускник научится	Выпускник получит возможность научиться
Цели освоения предмета	Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики	Для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением

		научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук
<b>Элементы теории множеств и математической логики</b>	<p>Свободно оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;</p> <p>задавать множества перечислением и характеристическим свойством;</p> <p>оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</p> <p>проверять принадлежность элемента множеству;</p> <p>находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;</p> <p>проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <p>использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;</p> <p>проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов</p>	<p>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>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <p>использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов</p>
<b>Числа и выражения</b>	<p>Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени <math>n</math>, действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;</p> <p>понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел;</p> <p>переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую;</p> <p>доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач;</p>	<p>Свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;</p> <p>понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;</p> <p>владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач</p> <p>иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;</p> <p>свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;</p> <p>владеть формулой бинома Ньютона;</p> <p>применять при решении задач теорему о линейном представлении</p>

	<p>выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью; сравнивать действительные числа разными способами;</p> <p>упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2;</p> <p>находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач;</p> <p>выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней;</p> <p>выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений.</p> <p>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>НОД;</p> <p>применять при решении задач Китайскую теорему об остатках;</p> <p>применять при решении задач Малую теорему Ферма;</p> <p>уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления;</p> <p>применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;</p> <p>применять при решении задач цепные дроби;</p> <p>применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами;</p> <p>владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач;</p> <p>применять при решении задач Основную теорему алгебры;</p> <p>применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования</p>
<p><b>Уравнения и неравенства</b></p>	<p>Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;</p> <p>решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные;</p> <p>овладеть основными типами тригонометрических, 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>Свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; свободно решать системы линейных уравнений;</p> <p>решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;</p> <p>применять при решении задач неравенства Коши — Буняковского, Бернулли;</p> <p>иметь представление о неравенствах между средними степенными</p>

	<p>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, их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;</p> <p>владеть разными методами доказательства неравенств;</p> <p>решать уравнения в целых числах;</p> <p>изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;</p> <p>свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <p>составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;</p> <p>выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;</p> <p>составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов;</p> <p>составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты;</p> <p>использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств</p>	
<p><b>Функции</b></p>	<p>Владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;</p> <p>владеть понятием степенная функция;</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>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 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>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</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.); 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>	
<p><b>Элементы математического анализа</b></p>	<p>Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач;</p> <p>применять для решения задач теорию пределов;</p> <p>владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности;</p> <p>владеть понятиями: производная функции в</p>	<p>Свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;</p> <p>свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;</p> <p>оперировать понятием</p>

	<p>точке, производная функции;  вычислять производные элементарных функций и их комбинаций;  исследовать функции на монотонность и экстремумы;  строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром;  владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач;  владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл;  применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач.  В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:  решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов;  интерпретировать полученные результаты</p>	<p>первообразной функции для решения задач;  овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях;  оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;  уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;  уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;  уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла);  уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания;  владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость</p>
<p><b>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</b></p>	<p>Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральной совокупности и выборкой из нее;  оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов;  владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач;  иметь представление об основах теории вероятностей;  иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;  иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;  иметь представление о совместных распределениях случайных величин;  понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;  иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;  иметь представление о корреляции случайных величин.  В повседневной жизни и при изучении других</p>	<p>Иметь представление о центральной предельной теореме;  иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;  иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;  иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;  иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;  владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;  иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач;  владеть понятием связность и уметь применять компоненты связности при решении задач;  уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин</p>

	<p>предметов:  вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;  выбирать методы подходящего представления и обработки данных</p>	<p>графа;  иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути;  владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач;  уметь применять метод математической индукции;  уметь применять принцип Дирихле при решении задач</p>
<b>Текстовые задачи</b>	<p>Решать разные задачи повышенной трудности;  анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;  строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи;  решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;  анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;  переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.  В повседневной жизни и при изучении других предметов:  решать практические задачи и задачи из других предметов</p>	
<b>История математики</b>	<p>Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки;  понимать роль математики в развитии России</p>	
<b>Методы математики</b>	<p>Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;  применять основные методы решения математических задач;  на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;  применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач;  пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов</p>	<p>Применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики).</p>

**Предметные результаты «Геометрия»:**

Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты»		
<b>Раздел</b>	<b>Выпускник научится</b>	<b>Выпускник получит возможность научиться</b>
<b>Цели освоения предмета</b>	Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики	Для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук
<b>Геометрия</b>	<p>Владеть 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>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</p>	<p>Иметь представление об аксиоматическом методе;</p> <p>владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;</p> <p>уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;</p> <p>владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;</p> <p>иметь представление о двойственности правильных многогранников;</p> <p>владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;</p> <p>иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;</p> <p>иметь представление о конических сечениях;</p> <p>иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;</p> <p>применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;</p> <p>владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;</p> <p>применять при решении задач и доказательстве теорем векторный</p>

	<p>плоскости при решении задач;          владеть понятиями ортогональное проектирование, 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 пирамиды и уметь применять их при решении задач;          иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках;          владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач;          владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач;          владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач;          иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач;          владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач;          иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач;          иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач;          уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения;          иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.          В повседневной жизни и при изучении других предметов:          составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели</p>	<p>метод и метод координат;          иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;          применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;          применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;          иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;          иметь представление о площади ортогональной проекции;          иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;          иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;          уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;          уметь применять формулы объемов при решении задач</p>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат	
<b>Векторы и координаты в пространстве</b>	Владеть понятиями векторы и их координаты; уметь выполнять операции над векторами; использовать скалярное произведение векторов при решении задач; применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач; применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач	Находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин; задавать прямую в пространстве; находить расстояние от точки до плоскости в системе координат; находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат
<b>История математики</b>	Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки; понимать роль математики в развитии России	
<b>Методы математики</b>	Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение; применять основные методы решения математических задач; на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства; применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач; пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов	Применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики).

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

### Математика. Алгебра и начала анализа. 10 класс

*Элементы теории множеств и математической логики.* Понятие множества.

Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множества.

Способы задания множеств. Подмножество. Отношения принадлежности, включения, равенства.

Операции над множествами, их иллюстрации с помощью кругов Эйлера. Истинные и ложные высказывания (утверждения), операции над вы

сказываниями. Кванторы существования и всеобщности. Законы логики. Решение логических задач с использованием кругов Эйлера.

*Делимость чисел (12 ч)* Понятие делимости. Делимость суммы и произведения. Решение уравнений в целых числах.

**Многочлены. Алгебраические уравнения. (16ч)** Многочлены от одного переменного. Схема Горнера. Решение алгебраических уравнений разложением на множители. Алгебраическое уравнение. Следствия из теоремы Безу. Формулы сокращённого умножения для старших степеней. Бином Ньютона. Системы уравнений. Решение систем уравнений.

**Степень с действительным показателем (11 ч)** Действительные числа. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Арифметический корень натуральной степени. Степень с рациональным и действительным показателем.

**Степенная функция (16 ч)** Степенная функция, её свойства и график. Равносильные уравнения и неравенства. Иррациональные уравнения.

**Показательная функция (12ч)** Показательная функция, её свойства и график. Показательные уравнения. Показательные неравенства. Системы показательных уравнений и неравенств.

**Логарифмическая функция (17ч)** Логарифмы. Число  $e$ . Свойства логарифмов. Десятичные и натуральные логарифмы. Логарифмическая функция, её свойства и график. Логарифмические уравнения. Тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных и иррациональных выражений. Логарифмические неравенства.

**Тригонометрические формулы (24 ч)** Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат. Определение синуса, косинуса и тангенса. Знаки синуса, косинуса и тангенса. Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла. Тригонометрические тождества. Синус, косинус и тангенс углов  $\alpha$  и  $\alpha$ . Формулы сложения. Синус, косинус и тангенс двойного угла. Формулы приведения. Преобразование суммы и разности тригонометрических функций в произведение и обратные преобразования. Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов.

**Тригонометрические уравнения (18ч)** Уравнение  $\cos x = a$ . Уравнение  $\sin x = a$ . Уравнение  $\operatorname{tg} x = a$ . Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства. Методы решения тригонометрических уравнений: метод замены переменной, метод разложения на множители, однородные тригонометрические уравнения.

### **Повторение**

## **Математика: геометрия. 10 класс**

**Повторение.** Повторение свойств и признаков равенства треугольников, свойств четырехугольников. Формулы площадей. Повторение определений, понятий, правил сложения и вычитания векторов, решения простейших задач в координатах.

**Введение. Аксиомы стереометрии и их следствия.** Представление раздела геометрии – стереометрии. Основные понятия и аксиомы стереометрии. Следствия из аксиом стереометрии. Пространственные фигуры.

**Параллельность прямых и плоскостей.** Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые в пространстве. Классификация взаимного расположения двух прямых в пространстве. Признак скрещивающихся прямых. Параллельность прямой и плоскости в пространстве. Классификация взаимного расположения прямой и плоскости. Признак параллельности прямой и плоскости. Параллельность двух плоскостей. Классификация взаимного расположения двух плоскостей. Признак параллельности двух плоскостей. Признаки параллельности двух прямых в пространстве. Параллельность прямых, прямой и плоскости. Построение сечений.

**Перпендикулярность прямых и плоскостей.** Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямых. Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикулярные прямые в пространстве. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости. Ортогональное проектирование. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью. Расстояние от точки до плоскости. Теорема о трех перпендикулярах. Решение задач. Двугранный угол. Признак перпендикулярности двух плоскостей. Линейный угол двугранного угла. Перпендикулярность плоскостей. Признак перпендикулярности двух плоскостей. Расстояние между точками, прямыми и плоскостями. Прямоугольный параллелепипед.

**Многогранники.** Понятие многогранника. Призма. Пирамида. Теорема о площади боковой и полной поверхности правильной пирамиды. Правильные многогранники. Выпуклые и невыпуклые многогранники. Построение правильных многогранников. Симметрия многогранников. Элементы симметрии правильных многогранников. Теорема Эйлера. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Призма. Теорема о площади боковой поверхности прямой призмы. Теорема о площади боковой поверхности прямой призмы. Пространственная теорема Пифагора. Усечённая пирамида. Площадь её поверхности. Симметрия в пространстве. Параллельная проекция фигуры.

**Повторение.** Аксиомы стереометрии. Параллельность прямых и плоскостей. Перпендикулярность прямых и плоскостей. Призма. Пирамида.

## **КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

№	Раздел Тема урока	Кол-во часов	Основные виды учебной деятельности	Дата проведения	
				план	факт
<b>ГЛАВА I. АЛГЕБРА 7—9 КЛАССОВ (ПОВТОРЕНИЕ) ( 4 ЧАСА)</b>					
1-2	Повторение.	2	<p>Строить отрицание предложенного высказывания. Находить множество истинности предложения с переменной.</p> <p>Понимать смысл записей, использующих кванторы общности и существования.</p> <p>Опровергать ложное утверждение, приводя контрпример. Использовать термины «необходимо» и «достаточно».</p> <p>Формулировать теорему, обратную данной, противоположную данной; теорему, противоположную обратной.</p> <p>Понимать, в чём состоит суть доказательства методом от противного</p>		
3	Множества	1			
4	Логика	1			
<b>ГЛАВА II. ДЕЛИМОСТЬ ЧИСЕЛ (12 ЧАСОВ)</b>					
5-6	Понятие делимости. Делимость суммы и произведения	2	<p>Применять свойства суммы, разности и произведения чисел при решении задач.</p> <p>Находить остатки от деления различных числовых выражений (в частности, степеней) на натуральные числа.</p> <p>Доказывать свойства делимости на 3 и на 9.</p> <p>Демонстрировать применение признаков и свойств делимости при решении задач.</p> <p>Объяснять смысл понятия «сравнение» и теории сравнений.</p> <p>Приводить примеры применения свойств сравнений при решении задач на делимость.</p>		
7-8	Деление с остатком	2			
9-10	Признаки делимости	2			
11-12	Сравнения	2			
13-14	Решение уравнений в целых числах	2			
15	Урок обобщения и систематизации знаний	1			
16	Контрольная работа по теме <b>Делимость чисел</b>	1			

			Использовать при решении задач изученные способы решения уравнений первой и второй степени с двумя неизвестными в целых числах		
<b>ГЕОМЕТРИЯ. ВВЕДЕНИЕ (8 ЧАСОВ)</b>					
17-18	Повторение. Углы и отрезки, связанные с окружностью	2	Перечислять основные фигуры в пространстве (точка, прямая, плоскость), формулировать три аксиомы об их взаимном расположении и иллюстрировать эти аксиомы примерами из окружающей обстановки  Формулировать и доказывать теорему о плоскости, проходящей через прямую и не лежащую на ней точку, и теорему о плоскости, проходящей через две пересекающиеся прямые		
19-20	Повторение. Решение треугольников.	2			
21	Введение. Предмет стереометрии	1			
22	Аксиомы стереометрии	1			
23-24	Некоторые следствия из аксиом	2			
<b>ПАРАЛЛЕЛЬНОСТЬ ПРЯМЫХ, ПРЯМОЙ И ПЛОСКОСТИ (4 ЧАСА)</b>					
25	Параллельные прямые в пространстве	1	Формулировать определение параллельных прямых в пространстве, формулировать и доказывать теоремы о параллельных прямых; объяснять, какие возможны случаи взаимного расположения прямой и плоскости в пространстве, и приводить иллюстрирующие примеры из окружающей обстановки;  формулировать определение параллельных прямой и плоскости, формулировать и доказывать утверждения о параллельности прямой и плоскости (свойства и признак);  решать задачи на вычисление и доказательство, связанные со взаимным расположением прямых и плоскостей		
26	Параллельность трёх прямых	1			
27	Параллельность прямой и плоскости	1			
28	Решение задач	1			
<b>ВЗАИМНОЕ РАСПОЛОЖЕНИЕ ПРЯМЫХ В ПРОСТРАНСТВЕ. УГОЛ МЕЖДУ ДВУМЯ ПРЯМЫМИ (4 часа)</b>					
29	Скрещивающиеся прямые	1	Объяснять, какие возможны случаи взаимного расположения двух		

30	Углы с сонаправленными сторонами	1	прямых в пространстве, и приводить иллюстрирующие примеры;		
31	Угол между прямыми	1	формулировать определение скрещивающихся прямых,		
32	Решение задач	1	формулировать и доказывать теорему, выражающую признак скрещивающихся прямых, и теорему о плоскости, проходящей через одну из скрещивающихся прямых и параллельной другой прямой;  объяснять, какие два луча называются сонаправленными, формулировать и доказывать теорему об углах с сонаправленными сторонами;  объяснять, что называется углом между пересекающимися прямыми и углом между скрещивающимися прямыми;  решать задачи на вычисление и доказательство, связанные со взаимным расположением двух прямых и углом между ними		
33	<b>Контрольная работа по теме: Параллельность прямых, прямой</b>	1			
<b>ГЛАВА III. МНОГОЧЛЕНЫ. АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ УРАВНЕНИЯ (16 ЧАСОВ)</b>					
34-35	Многочлены от одного переменного	2	Выполнять деление уголком (или по схеме Горнера) многочлена. Раскладывать многочлен на множители. Оценивать число корней целого алгебраического уравнения (не выше четвёртой степени).		
36	Многочлены от одного переменного	1	Определять кратность корней многочлена (не выше четвёртой степени).		
37	Схема Горнера	1	Использовать умение делить многочлены с остатком для выделения целой части алгебраической дроби.		
38	Алгебраическое уравнение. Следствия из теоремы Безу	1	Применять различные приёмы решения целых алгебраических уравнений (не выше четвёртой степени): подбор целых корней; разложение		
39	Решение алгебраических уравнений разложением на множители	1	на множители (включая метод неопределённых коэффициентов); понижение степени; подстановка (замена переменной).		
40-41	Решение алгебраических уравнений разложением на множители	2	Находить числовые промежутки, содержащие корни алгебраических		
42	Многочлены от нескольких переменных	1			

43-44	Формулы сокращённого умножения для старших степеней. Бином Ньютона	2	уравнений.  Сочетать точные и приближённые методы для решения вопросов о числе корней уравнения (на отрезке).		
45	Системы уравнений	1			
46-47	Решение систем уравнений	2	Применять различные свойства решения систем уравнений, содержащих уравнения степени выше второй, для решения задач.		
48	Урок обобщения и систематизации знаний	1	Возводить двучлен в натуральную степень.		
49	Самостоятельная работа по теме <b>Многочлены. Алгебраические уравнения</b>	1	Пользуясь треугольником Паскаля, находить биномиальные коэффициенты.  Решать текстовые задачи с помощью составления уравнений, интерпретируя результат с учётом ограничений условия задачи		
<b>ПАРАЛЛЕЛЬНОСТЬ ПЛОСКОСТЕЙ (2 ЧАСА)</b>					
50	Параллельные плоскости	1	Формулировать определение параллельных плоскостей, формулировать и доказывать утверждения о признаке и свойствах параллельных плоскостей, использовать эти утверждения при решении задач		
51	Свойства параллельных плоскостей	1			
<b>ТЕТРАЭДР И ПАРАЛЛЕЛЕПИПЕД (4 ЧАСА)</b>					
52-	Тетраэдр. Параллелепипед	1	Объяснять, какая фигура называется тетраэдром и какая параллелепипедом, показывать на чертежах и моделях их элементы, изображать эти фигуры на рисунках, иллюстрировать с их помощью различные случаи взаимного расположения прямых и плоскостей в пространстве; формулировать и доказывать утверждения о свойствах параллелепипеда; объяснять, что называется сечением тетраэдра (параллелепипеда), решать задачи на построение сечений тетраэдра и параллелепипеда на чертеже		
53	Тетраэдр. Параллелепипед. Решение задач	1			
54-55	Задачи на построение сечений	2			
56	<b>Самостоятельная работа по теме</b>	1			
57	Зачет по теме	1			
<b>ГЛАВА 4. СТЕПЕНЬ С ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫМ ПОКАЗАТЕЛЕМ (11 ЧАСОВ)</b>					

58	Действительные числа	1	Находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Переводить бесконечную периодическую дробь в обыкновенную дробь.		
59	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	2	Приводить примеры (давать определение) арифметических корней натуральной степени.		
60	Арифметический корень натуральной степени.	1			
61-62	Решение заданий по теме: «Арифметический корень натуральной степени»	2	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.		
63	Степень с рациональным и действительным показателем.	1			
64-65	Решение заданий по теме: «Степень с рациональным и действительным показателем»	2	Доказывать тождества, содержащие корень натуральной степени и степени с любым действительным показателем, применяя различные способы.		
66	Урок обобщения по теме: Действительные числа»	1			
67	<b>Контрольная работа по теме: «Действительные числа»</b>	1	Применять умения преобразовывать выражения и доказывать тождества при решении задач повышенной сложности		

**ПЕРПЕНДИКУЛЯРНОСТЬ ПРЯМОЙ И ПЛОСКОСТИ (5 ЧАСОВ)**

68	Перпендикулярные прямые в пространстве	1	Формулировать определение перпендикулярных прямых в пространстве; формулировать и доказывать лемму о перпендикулярности двух параллельных прямых к третьей прямой;		
69	Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости	1			
70	Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1	формулировать определение прямой, перпендикулярной к плоскости, и приводить иллюстрирующие примеры из окружающей обстановки;		
71	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости	1	формулировать и доказывать теоремы (прямую и обратную) о связи между параллельностью прямых и их перпендикулярностью к плоскости,		
72	Решение задач по теме. Самостоятельная работа.	1	формулировать теорему, выражающую признак перпендикулярности прямой и плоскости, и теорему о существовании и единственности прямой, проходящей через данную точку и перпендикулярной к данной		

			плоскости; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с перпендикулярностью прямой и плоскости		
<b>ПЕРПЕНДИКУЛЯР И НАКЛОННЫЕ. УГОЛ МЕЖДУ ПРЯМОЙ И ПЛОСКОСТЬЮ (6 ЧАСОВ)</b>					
78	Расстояние от точки до плоскости	1	Объяснять, что такое перпендикуляр и наклонная к плоскости, что называется проекцией наклонной, что называется расстоянием: от точки до плоскости, между параллельными плоскостями, между параллельными прямой и плоскостью, между скрещивающимися прямыми;		
79	Теорема о трёх перпендикулярах	1			
80	Угол между прямой и плоскостью	1			
81-83	Решение задач . Самостоятельная работа.	3	формулировать и доказывать теорему о трёх перпендикулярах и применять её при решении задач; объяснять, что такое ортогональная проекция точки (фигуры) на плоскость, и доказывать, что проекцией прямой на плоскость, не перпендикулярную к этой прямой, является прямая; объяснять, что называется углом между прямой и плоскостью и каким свойством он обладает; объяснять, что такое центральная проекция точки (фигуры) на плоскость		
<b>ГЛАВА 5. СТЕПЕННАЯ ФУНКЦИЯ (16 ЧАСОВ)</b>					
84-86	Степенная функция, её свойства и график.	3	По графикам степенных функций (в зависимости от показателя степени) описывать их свойства (монотонность, ограниченность, чётность, нечётность).		
87	Взаимно обратные функции. Сложная функция.	1			
88-89	Решение заданий по теме: Взаимно обратные функции. Сложная функция.	2	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 целых чисел, при любых действительных показателях) и перечислять её свойства.		
90	Дробно-линейная функция	1			
91	Равносильные уравнения и неравенства	1	Определять, является ли функция обратимой. Строить график сложной		

92-93	Решение равносильных уравнений и неравенств	2	функции, дробнорациональной функции элементарными методами. Приводить примеры степенных функций (заданных с помощью формулы или графика), обладающих заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств.		
94	Иррациональные уравнения	1	Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций. Формулировать определения перечисленных свойств.		
95-96	Решение иррациональных уравнений	2	Распознавать равносильные преобразования, преобразования, приводящие к уравнению следствию.		
97	Иррациональные неравенства	1	Решать простейшие иррациональные уравнения, иррациональные неравенства и их системы.		
98	Обобщающий урок	1	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		
99	<b>Контрольная работа по теме «Степенная функция»</b>	<b>1</b>			
<b>ДВУГРАННЫЙ УГОЛ. ПЕРПЕНДИКУЛЯРНОСТЬ ПЛОСКОСТЕЙ. (7 ЧАСОВ)</b>					
100	Двугранный угол	1	Объяснять, какая фигура называется двугранным углом и как он измеряется; доказывать, что все линейные углы двугранного угла равны друг другу; объяснять, что такое угол между пересекающимися плоскостями и в каких пределах он изменяется;		
101-102	Признак перпендикулярности двух плоскостей	2			

103	Прямоугольный параллелепипед	1	формулировать определение взаимно перпендикулярных плоскостей, формулировать и доказывать теорему о признаке перпендикулярности		
104	Трёхгранный угол . Многогранный угол	1	двух плоскостей;		
105	<b>Контрольная работа № 3</b>	<b>1</b>	объяснять, какой параллелепипед называется прямоугольным, формулировать и доказывать утверждения о его свойствах; объяснять, какая фигура называется многогранным (в частности, трёхгранным)		
106	<b>Зачёт № 2</b>	<b>1</b>	углом и как называются его элементы, какой многогранный угол называется выпуклым;  формулировать и доказывать утверждение о том, что каждый плоский угол трёхгранного угла меньше суммы двух других плоских углов, и теорему о сумме плоских углов выпуклого многогранного угла;  решать задачи на вычисление и доказательство с использованием теорем о перпендикулярности прямых и плоскостей, а также задачи на построение сечений прямоугольного параллелепипеда на чертеже		
<b>ПОКАЗАТЕЛЬНАЯ ФУНКЦИЯ (12 ЧАСОВ)</b>					
107	Показательная функция, ее свойства и график	1	По графикам показательной функции описывать её свойства (монотонность, ограниченность).		
108	Показательная функция, ее свойства и график	1	Приводить примеры показательной функции (заданной с помощью формулы или графика), обладающей заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств.		
109	Показательные уравнения	<b>1</b>	Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций.		
110-111	Решение показательных уравнений	<b>2</b>	Формулировать определения перечисленных свойств.		
112	Показательные неравенства	1	Решать простейшие показательные уравнения, неравенства и их системы.		
113-114	Решение показательных неравенств	2	Решать показательные уравнения методами разложения на множители,		

115	Системы показательных уравнений и неравенств	1	способом замены неизвестного, с использованием свойств функции, решать уравнения, сводящиеся к квадратным, иррациональным.		
116	Системы показательных уравнений и неравенств	1	Решать показательные уравнения, применяя различные методы.		
117	<b>Урок обобщения по теме: «Показательная функция»</b>	1	Распознавать графики и строить график показательной функции, используя графопостроители, изучать свойства функции по графикам.  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 функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности		
118	<b>Контрольная работа по теме: «Показательная функция»</b>	1			
<b>МНОГОГРАННИКИ (14 ЧАСОВ)</b>					
119	Понятие многогранника. Геометрическое тело	1	Объяснять, какая фигура называется многогранником и как называются его элементы, какой многогранник называется выпуклым,		
120	Теорема Эйлера	1	приводить примеры многогранников; объяснять, что такое геометрическое тело; формулировать и доказывать теорему Эйлера для выпуклых многогранников;		
121	Призма. Пространственная теорема Пифагора	1	объяснять, какой многогранник называется призмой и как называются её элементы, какая призма называется прямой, наклонной, правильной, изображать призмы на рисунке; объяснять, что называется площадью полной (боковой) поверхности призмы, и доказывать теорему о площади боковой поверхности прямой призмы;		

			выводить формулу площади ортогональной проекции многоугольника и доказывать пространственную теорему Пифагора;  решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с призмой		
122	Пирамида	1	Объяснять, какой многогранник называется пирамидой и как называются её элементы, что называется площадью полной (боковой) поверхности пирамиды;  объяснять, какая пирамида называется правильной,		
123	Правильная пирамида	1			
124	Усечённая пирамида	1			
125	Решение задач	1	доказывать утверждение о свойствах её боковых рёбер и боковых граней и теорему о площади боковой поверхности правильной пирамиды; объяснять, какой многогранник называется усечённой пирамидой и как называются её элементы,  доказывать теорему о площади боковой поверхности правильной усечённой пирамиды;  решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с пирамидами, а также задачи на построение сечений пирамид на чертеже		
126	Правильные многогранники	1	Объяснять, какие точки называются симметричными 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, какой многогранник называется правильным, доказывать, что не существует правильного многогранника, гранями которого являются правильные n-угольники при $n \geq 6$ ;  объяснять, какие существуют виды правильных многогранников и какими элементами симметрии они обладают		
127	Симметрия в пространстве	1			
128	Понятие правильного многогранника	1			
129	Элементы симметрии правильных многогранников	1			
130	Решение задач	1			
131	<b>Контрольная работа по теме Многогранники</b>	<b>1</b>			

132	Зачёт № 3	1			
			<b>ГЛАВА 7. ЛОГАРИФМИЧЕСКАЯ ФУНКЦИЯ (17 ЧАСОВ)</b>		
133-134	Логарифмы.	2	Понимать определение логарифма числа; Применять основное логарифмическое тождество;		
135	Свойства логарифмов	1	Выполнять преобразования выражений, содержащих логарифмы;		
136-137	Решение заданий по теме: Свойства логарифмов	2	Выполнять простейшие преобразования логарифмических выражений с использованием свойств логарифмов, с помощью формул перехода.		
138	Десятичные и натуральные логарифмы. Формула перехода	1	По графику логарифмической функции описывать её свойства (монотонность, ограниченность).		
139	Десятичные и натуральные логарифмы. Формула перехода	1			
140	Логарифмическая функция, её свойства и график	1	Приводить примеры логарифмической функции (заданной с помощью формулы или графика), обладающей заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств.		
141	Логарифмическая функция, её свойства и график	1	Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций.		
142	Логарифмические уравнения	1			
143-144	Решение логарифмических уравнений	2	Формулировать определения перечисленных свойств.		
145	Логарифмические неравенства	1	Решать простейшие логарифмические уравнения		
146-147	Решение логарифмических неравенств	2	Распознавать простейшие логарифмические неравенства; Применять основные способы решения логарифмических неравенств;		
148	Обобщающий урок	1	Решать простейшие логарифмические неравенства  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, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат (построение графиков с модулями,		

			построение графика обратной функции). Применять свойства логарифмической функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности		
149	<b>Контрольная работа «Логарифмическая функция»</b>	<b>17</b>			
<b>ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОЕ ПОВТОРЕНИЕ КУРСА ГЕОМЕТРИИ 10 КЛАССА (7 ЧАСОВ)</b>					
150	Повторение. Задачи на построение сечений	1	Решать задачи на построение сечений тетраэдра и параллелепипеда на чертеже		
151	Повторение. Теорема о трёх перпендикулярах	1	формулировать и доказывать теорему о трёх перпендикулярах и применять её при решении задач		
152	Угол между прямой и плоскостью	1	объяснять, что называется углом между прямой и плоскостью и каким свойством он обладает		
153	Двугранный угол	1	Объяснять, какая фигура называется двугранным углом и как он измеряется; доказывать, что все линейные углы двугранного угла равны друг другу; объяснять, что такое угол между пересекающимися плоскостями и в каких пределах он изменяется;		
154	Признак перпендикулярности двух плоскостей	1	формулировать определение взаимно перпендикулярных плоскостей, формулировать и доказывать теорему о признаке перпендикулярности двух плоскостей;		
155	Пирамида. Правильная пирамида. Усечённая пирамида	1	Объяснять, какой многогранник называется пирамидой и как называются её элементы, что называется площадью полной (боковой) поверхности пирамиды; объяснять, какая пирамида называется правильной		
156	<b>Итоговая Контрольная работа по геометрии</b>	<b>1</b>			
<b>ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ФОРМУЛЫ (24 ЧАСА)</b>					
157	Радианная мера угла	1	Переводить градусную меру в радианную и обратно. Находить на		

158	Поворот точки вокруг начала координат	1	окружности положение точки, соответствующей данному действительному числу.		
159	Поворот точки вокруг начала координат	1	Находить знаки значений синуса, косинуса, тангенса числа.		
160	Определение синуса, косинуса и тангенса угла	1	Выявлять зависимость между синусом, косинусом, тангенсом одного и того же угла. Применять данные зависимости для доказательства тождества, в частности на определённых множествах.		
161	Определение синуса, косинуса и тангенса угла	1	Применять при преобразованиях и вычислениях формулы связи тригонометрических функций углов $\alpha$ и $-\alpha$ , формулы сложения, формулы двойных и половинных углов, формулы		
162	Знаки синуса и косинуса, тангенса	1	приведения, формулы суммы и разности синусов, суммы и разности косинусов, произведения синусов и косинусов.		
163	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла	1	Доказывать тождества, применяя различные методы, используя все изученные формулы.		
164	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла	1	Применять все изученные свойства и формулы при решении прикладных задач и задач повышенной сложности		
165	Тригонометрические тождества	1			
166	Тригонометрические тождества	1			
167	Синус, косинус и тангенс углов $\alpha$ и $-\alpha$	1			
168	Формулы сложения	1			
169-170	Решение заданий по теме: Формулы сложения	2			
171-172	Синус, косинус и тангенс двойного угла	2			
173	Синус, косинус и тангенс половинного угла	1			
174	Формулы приведения	<b>1</b>			
175	Формулы приведения	1			
176	Сумма и разность синусов.	1			
177	Сумма и разность косинусов	1			

178-179	Урок обобщения по теме: «Тригонометрические формулы»	2			
180	<b>Контрольная работа № 5 по теме: «Тригонометрические формулы»</b>	1			
<b>ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ УРАВНЕНИЯ (18 ЧАСОВ)</b>					
181	Уравнение $\cos x = a$	1	Уметь находить арксинус, арккосинус, арктангенс действительного числа.		
182-183	Решение уравнений $\cos x = a$	2	Применять свойства арксинуса, арккосинуса, арктангенса числа. Применять формулы для нахождения корней уравнений $\cos x = a$ , $\sin x = a$ , $\operatorname{tg} x = a$ . Уметь 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.		
184	Уравнение $\sin x = a$	1	Решать однородные (первой и второй степени) уравнения относительно синуса и косинуса, а также сводящиеся к однородным уравнениям.		
185-186	Решение уравнений $\sin x = a$	2	Использовать метод вспомогательного угла.		
187	Уравнение $\operatorname{tg} x = a$	1	Применять метод предварительной оценки левой и правой частей уравнения. Уметь применять несколько методов при решении уравнения. Решать несложные системы тригонометрических уравнений. Решать тригонометрические		
188	Решение уравнений $\operatorname{tg} x = a$	1	неравенства с помощью единичной окружности.		
189	Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим	1	Применять все изученные свойства и способы решения тригонометрических уравнений и неравенств при решении прикладных задач и задач повышенной сложности		
190	Однородные и линейные уравнения	1			
191	Методы замены неизвестного и разложения на множители	1			
192-193	Решение тригонометрических уравнений	2			
194-195	Примеры решения простейших тригонометрических неравенств	2			

196-197	Урок обобщения по теме: «Тригонометрические уравнения»	2			
198	<b>Контрольная работа по теме: «Тригонометрические уравнения»</b>	1			
<b>ПОВТОРЕНИЕ МАТЕРИАЛА КУРСА АЛГЕБРЫ И НАЧАЛ АНАЛИЗА 10 КЛАСС. РЕШЕНИЕ ЗАДАНИЙ ЕГЭ (6 ЧАСОВ)</b>					
199	Повторение по теме: «Показательные уравнения»	1	Выполнять простейшие преобразования логарифмических выражений с использованием свойств логарифмов, с помощью формул перехода.  Решать простейшие логарифмические уравнения, логарифмические неравенства и их системы.  Решать тригонометрические уравнения, применять все изученные свойства и способы решения тригонометрических уравнений и неравенств при решении прикладных задач  Применять полученные теоретические знания и умения за курс 10 класса		
200	Повторение по теме: «Логарифмические уравнения»	1			
201-202	Повторение по теме: «Решение тригонометрических уравнений»	2			
203	Решение вариантов за курс 10 класса	1			
204	<b>Итоговая контрольная работа</b>	1			

