



муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Школа № 29 имени начальника Управления  
пожарной охраны УВД Самарской области Карпова А.К.»  
городского округа Самара

443110, г. Самара, ул. Радонежская, 2А, телефон (факс) 334-87-66,  
e-mail: school29@bk.ru, сайт школы: 29-school.ru

«Рассмотрено»  
на заседании МО  
протокол № 1 от  
28 августа 2019 года  
Руководитель МО  
Улыбина Л.А.

«Согласовано»  
заместитель  
директора по УВР  
Широнина Е.Л.

«Утверждаю»  
директор МБОУ Школа №29  
г.о. Самара  
приказ № 323 -од  
от 28 августа 2019 г.  
И.М. Атапина  
«28» августа 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Предмет: математика

Сроки реализации  
программы: 10-11 класс

Уровень реализации  
программы: углубленный

Составители: Улыбина Л.А.

Программа составлена в  
соответствии с: Федеральным государственным образовательным стандартом  
среднего общего образования.

Программы по алгебре и началам математического анализа.  
10—11 классы, Никольский С.М., Потапов М.К., Решетников  
Н.Н., Шевкин А. В., М.: Просвещение, 2015 Программа по  
геометрии (базовый и профильный уровни) к учебнику Л. С.  
Атанасяна и др. «Геометрия, 10—11», М.: Просвещение, 2015

УМК: Алгебра и начала математического анализа. 10 класс.  
(базовый уровень и углубленный уровень) / Никольский  
С.М., Потапов М.К., Решетников Н.Н.. – М.: Просвещение,  
2019. Геометрия. 10-11 классы, базовый и углубленный.  
уровни / Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б и др. –  
М.: Просвещение, 2019.

Количество часов в год:

10 класс 11 класс

204 204

Количество часов в неделю:

6 6

САМАРА, 2019



муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Школа № 29 имени начальника Управления  
пожарной охраны УВД Самарской области Карпова А.К.»  
городского округа Самара

443110, г. Самара, ул. Радонежская, 2А, телефон (факс) 334-87-66,  
e-mail: [school29@bk.ru](mailto:school29@bk.ru), сайт школы: [29-school.ru](http://29-school.ru)

«Рассмотрено»  
на заседании МО  
протокол № 1 от  
\_\_\_\_\_ августа 2019 года  
Руководитель МО  
\_\_\_\_\_  
Улыбина Л.А.

«Согласовано»  
заместитель  
директора по УВР  
\_\_\_\_\_  
Широнина Е.Л.

«Утверждаю»  
директор МБОУ Школа №29  
г.о. Самара  
приказ № \_\_\_\_\_ -од  
от \_\_\_\_\_ августа 2019 г.  
\_\_\_\_\_/И.М. Атапина  
«\_\_\_\_\_» августа 2019 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Предмет: математика

Сроки реализации программы: 10-11 класс

Уровень реализации программы: углубленный

Составители: Улыбина Л.А.

Программа составлена в соответствии с: Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования.

Программы по алгебре и началам математического анализа. 10—11 классы, Никольский С.М., Потапов М.К., Решетников Н.Н., Шевкин А. В., М.: Просвещение, 2015 Программа по геометрии (базовый и профильный уровни) к учебнику Л. С. Атанасяна и др. «Геометрия, 10—11», М.: Просвещение, 2015

УМК: Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. (базовый уровень и углубленный уровень) / Никольский С.М., Потапов М.К., Решетников Н.Н. – М.:Просвещение, 2019. Геометрия. 10-11 классы, базовый и углубленный. уровни / Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б и др.– М.: Просвещение, 2019.

Количество часов в год: 10 класс 11 класс  
204 204

Количество часов в неделю: 6 6

САМАРА, 2019

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по математике для 10-11 класса разработана на основании:

1. Закона РФ от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»,
2. Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденного приказом Минобрнауки России от 17.05.2012 № 413,
3. ООП СОО МБОУ Школы № 29 г.о. Самара,
4. Программы по алгебре и началам математического анализа. 10—11 классы, Никольский СМ., Потапов М.К., Решетников Н.Н., Шевкин А. В., М.: Просвещение, 2015 Программа по геометрии (базовый и профильный уровни) к учебнику Л. С. Атанасяна и др. «Геометрия, 10—11», М.: Просвещение, 2015.

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

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

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

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

Соответственно, выделяются три направления требований к результатам математического образования:

- 1) практико-ориентированное математическое образование (математика для жизни);
- 2) математика для использования в профессии;
- 3) творческое направление, на которое нацелены те обучающиеся, которые планируют заниматься творческой и исследовательской работой в области математики, физики, экономики и других областях.

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

На углубленном уровне:

Выпускник **научится** в 10–11-м классах: для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики.



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

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

#### **Личностные результаты:**

представление о профессиональной деятельности ученых-математиков, о развитии математики от Нового времени до наших дней;

умение ясно формулировать и аргументированно излагать свои мысли; корректность в общении;

критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта; креативность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач; способность к эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений.

#### **Метапредметные результаты:**

достаточно развитые представления об идеях и методах математики как универсальном языке науки и техники, средстве моделирования явлений и процессов;

умение видеть приложения полученных математических знаний в других дисциплинах, в окружающей жизни; умение использовать различные источники информации для решения учебных проблем; умение принимать решение в условиях неполной и избыточной информации; умение применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений;

умение видеть различные стратегии решения задач, планировать и осуществлять деятельность, направленную на их решение.

#### **Предметные результаты:**

1) иметь представление об основных изучаемых математических понятиях, законах и методах, позволяющих описывать и исследовать реальные процессы и явления: число, величина, алгебраическое выражение, уравнение, функция, случайная величина и вероятность, производная и интеграл, закон больших чисел, принцип математической индукции, методы математических рассуждений;

2) владеть ключевыми математическими умениями:  
выполнять точные и приближенные вычисления с действительными числами;  
выполнять (простейшие) преобразования выражений, включающих степени, логарифмы, радикалы и тригонометрические функции;

решать (простейшие) уравнения, системы уравнений, неравенства и системы неравенств; решать текстовые задачи; исследовать функции, строить их графики (в простейших случаях);

оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях; применять математическую

терминологию и символику; доказывать математические утверждения;

3) применять приобретенные знания и умения для решения задач практического характера, задач из смежных дисциплин.

Метапредметными результатами освоения курса является формирование универсальных учебных действий (УУД).

#### **Регулятивные УУД:**

самостоятельно обнаруживать и формулировать учебную проблему, определять цель УД; выдвигать версии решения проблемы, осознавать (и интерпретировать в случае необходимости) конечный результат, выбирать средства достижения цели из предложенных, а также искать их самостоятельно; составлять (индивидуально или в группе) план решения проблемы (выполнения проекта); работая по плану, сверять свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки самостоятельно (в том числе и корректировать план);

в диалоге с учителем совершенствовать самостоятельно выбранные критерии оценки.

#### **Познавательные УУД:**

проводить наблюдение и эксперимент под руководством учителя;

осуществлять расширенный поиск информации с использованием ресурсов библиотек и Интернета; создавать и преобразовывать модели и схемы для решения задач;

осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий; анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления; давать определения понятиям.

#### **Коммуникативные УУД:**

самостоятельно организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, договариваться друг с другом и т.д.; в дискуссии уметь выдвинуть аргументы и контраргументы;

Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты»		
Раздел	Выпускник научится	Выпускник получит возможность научиться
<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>Требования к результатам</b>	
<b>Элементы теории множеств и математической логики</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Свободно оперировать<sup>1</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;</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.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать числовые</li> </ul>	<p><i>Достижение результатов раздела II;</i></p> <p><i>оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем;</i></p> <p><i>понимать суть косвенного доказательства;</i></p> <p><i>оперировать понятиями счетного и несчетного множества;</i></p> <p><i>применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач.</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p><i>использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов</i></p>

<sup>1</sup> 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.

	<p>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>	
<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>– выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;</p> <p>– 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><i>Достижение результатов раздела II;</i></p> <p><i>свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;</i></p> <p><i>понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;</i></p> <p><i>владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач</i></p> <p><i>иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;</i></p> <p><i>свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;</i></p> <p><i>владеть формулой бинома Ньютона;</i></p> <p><i>применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД;</i></p> <p><i>применять при решении задач Китайскую теорему об остатках;</i></p> <p><i>применять при решении задач Малую теорему Ферма;</i></p> <p><i>уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления;</i></p> <p><i>применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;</i></p> <p><i>применять при решении задач цепные дроби;</i></p> <p><i>применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами;</i></p> <p><i>владеть понятиями</i></p>

	<ul style="list-style-type: none"> <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> </ul> <p>составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов</p>	<p><i>приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач;</i></p> <p><i>применять при решении задач Основную теорему алгебры;</i></p> <p><i>применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования</i></p>
<b>Уравнения и неравенства</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;</li> <li>– решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные;</li> <li>– овладеть основными типами</li> </ul>	<p><i>Достижение результатов раздела II;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;</i></li> <li>– <i>свободно решать системы линейных уравнений;</i></li> <li>– <i>решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;</i></li> <li>– <i>применять при решении</i></li> </ul>



	<p>показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять теорему Безу к решению уравнений;</li> <li>– применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй;</li> <li>– понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;</li> <li>– владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;</li> <li>– использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;</li> <li>– решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;</li> <li>– владеть разными методами доказательства неравенств;</li> <li>– решать уравнения в целых числах;</li> <li>– изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;</li> <li>– свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;</li> </ul>	<p><i>задач неравенства Коши — Буняковского, Бернулли;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>иметь представление о неравенствах между средними степенными</i></li> </ul>
--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <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>	
<b>Функции</b>	<p>Владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;</p> <p>владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;</p> <p>владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;</p> <p>владеть понятием</p>	<p><i>Достижение результатов раздела II;</i></p> <p><i>владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;</i></p> <p><i>применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков</i></p>

	<p>логарифмическая функция;          строить ее график и уметь          применять свойства          логарифмической функции          при решении задач;          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;          применять при решении задач          свойства функций: четность,          периодичность,          ограниченность;          применять при решении задач          преобразования графиков          функций;          владеть понятиями числовая          последовательность,          арифметическая и          геометрическая прогрессия;          применять при решении задач          свойства и признаки          арифметической и          геометрической прогрессий.  <i>В повседневной жизни и при          изучении других учебных          предметов:</i> <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> </ul>         определять по графикам          простейшие характеристики          периодических процессов в          биологии, экономике,          музыке, радиосвязи и др.          (амплитуда, период и т.п.)       </p>	
<b>Элементы</b>	Владеть понятием бесконечно	– <i>Достижение результатов</i>

<p><b>математического анализа</b></p>	<p>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:</p> <p>производная функции в точке, производная функции;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– вычислять производные элементарных функций и их комбинаций;</li> <li>– исследовать функции на монотонность и экстремумы;</li> <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><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов;</li> <li>– интерпретировать полученные результаты</li> </ul>	<p><i>раздела II;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;</li> <li>– свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;</li> <li>– оперировать понятием первообразной функции для решения задач;</li> <li>– овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях;</li> <li>– оперировать в стандартных ситуациях производными высших 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>
<p><b>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</b></p>	<p>Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральная совокупность и выборкой из нее;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оперировать понятиями:</li> </ul>	<p><i>Достижение результатов раздела II;</i></p> <p><i>иметь представление о центральной предельной теореме;</i></p> <p><i>иметь представление о выборочном коэффициенте</i></p>

	<p>частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач;</li> <li>– иметь представление об основах теории вероятностей;</li> <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 совместных распределениях случайных величин;</li> <li>– понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;</li> <li>– иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;</li> <li>– иметь представление о корреляции случайных величин.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;</li> <li>– выбирать методы подходящего представления и обработки данных</li> </ul>	<p><i>корреляции и линейной регрессии;</i></p> <p><i>иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;</i></p> <p><i>иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;</i></p> <p><i>иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;</i></p> <p><i>владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;</i></p> <p><i>иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач;</i></p> <p><i>владеть понятием связность и уметь применять компоненты связности при решении задач;</i></p> <p><i>уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа;</i></p> <p><i>иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач;</li> <li>– уметь применять метод математической индукции;</li> <li>– уметь применять принцип Дирихле при решении задач</li> </ul>
<b>Текстовые задачи</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Решать разные задачи повышенной трудности;</li> <li>– анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;</li> <li>– строить модель решения</li> </ul>	<p><i>Достижение результатов раздела II</i></p>

	<p>задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;</li> <li>– анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</li> <li>– переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать практические задачи и задачи из других предметов</li> </ul>	
<b>Геометрия</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;</li> <li>– самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;</li> <li>– исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;</li> <li>– решать задачи геометрического содержания, в том числе в</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Иметь представление об аксиоматическом методе;</li> <li>– владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;</li> <li>– уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;</li> <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</li> </ul>



	<p>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> <ul style="list-style-type: none"> <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;</li> <li>– 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</li> </ul>	<p><i>поверхности многогранника;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>иметь представление о конических сечениях;</i></li> <li>– <i>иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;</i></li> <li>– <i>применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;</i></li> <li>– <i>владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;</i></li> <li>– <i>применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;</i></li> <li>– <i>иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;</i></li> <li>– <i>применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;</i></li> <li>– <i>применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;</i></li> <li>– <i>иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;</i></li> <li>– <i>иметь представление о площади ортогональной проекции;</i></li> <li>– <i>иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного</i></li> </ul>
--	---	--

	<p>решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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> <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</li> </ul>	<p>угла при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;</li> <li>– уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;</li> <li>– уметь применять формулы объемов при решении задач</li> </ul>
--	--	--

	<p>развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач;</li> <li>– уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения;</li> <li>– иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат</li> </ul>	
<b>Векторы и координаты в пространстве</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Владеть понятиями векторы и их координаты;</li> <li>– уметь выполнять операции над векторами;</li> <li>– использовать скалярное произведение векторов при решении задач;</li> <li>– применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач;</li> <li>– применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач</li> </ul>	<p><i>Достижение результатов раздела II;</i></p> <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>
<b>История математик и</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки;</li> <li>– понимать роль математики в развитии России</li> </ul>	<p><i>Достижение результатов раздела II</i></p>
<b>Методы математик и</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и</li> </ul>	<p><i>Достижение результатов раздела II;</i> <i>применять математические</i></p>

	<p>выполнять опровержение;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>– пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов</li> </ul>	<p><i>знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)</i></p>
--	--	---

## Содержание

### Углубленный уровень

#### Алгебра и начала анализа

Повторение. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений. Решение задач с использованием градусной меры угла. Модуль числа и его свойства. Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков. Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции  $y = \sqrt{x}$ . Графическое решение уравнений и неравенств. Использование операций над множествами и высказываниями. Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений. Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии, суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.

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

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

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

Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.

Уравнения, системы уравнений с параметром.

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

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

Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости.

Теоремы о приближении действительных чисел рациональными.

Множества на координатной плоскости.

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



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

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

Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.

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

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

*Методы решения функциональных уравнений и неравенств.*

## Геометрия

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

Наглядная стереометрия. Призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр.

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

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

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

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

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

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

*Достраивание тетраэдра до параллелепипеда.*

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

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

Виды многогранников. *Развертки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника.*

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

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

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

Площади поверхностей многогранников.

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

Усеченная пирамида и усеченный конус.

*Элементы сферической геометрии. Конические сечения.*

Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные сферы. *Касающиеся сферы. Комбинации тел вращения.*

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

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

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

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

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

Площадь сферы.

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

Комбинации многогранников и тел вращения.

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

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

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

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

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

*Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей.*

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

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

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

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

*Показательное распределение, его параметры.*

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

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

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

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

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

*Кодирование. Двоичная запись.*

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

#### **Принятые сокращения в рабочей программе по алгебре и началам анализа**

Тип урока	Форма контроля
УОНМ - урок ознакомления с новым материалом	МД - математический диктант
УЗИМ - урок закрепления изученного материала	СР - самостоятельная работа
УПЗУ - урок применения знаний и умений	ФО - фронтальный опрос
КУ - комбинированный урок	ПР - практическая работа
КЗУ - контроль знаний и умений	ДМ - дидактические материалы
УОСЗ - урок обобщения и систематизации знаний	КР - контрольная работа
ТР – тренировочная работа	ЛР - лабораторная работа
	РНО - работа над ошибками

# ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Тема урока		Кол- во часов	Тип урока	Элементы содержания	Требования к уровню подготовки обучающихся	Вид контроля
	АЛГЕБРА	ГЕОМЕТРИЯ					
1.	1.Повторение. Методы рационального счета						
	<b>Синус и косинус угла (7 ч)</b>		1				
2.	2. Понятие угла		1	УОНМ	Понятие угла. Положительные, отрицательные углы. Нулевой угол	<i>Уметь:</i> -отмечать на единичной окружности точки, соответствующие углам; -определять значения «табличных» углов	
3.	3. Радианная мера угла		1	КУ	Радианная мера угла. Градусная мера угла. Точки единичной окружности		
4.	4. Определение синуса и косинуса.		1	КУ	Единичная окружность. Синус угла. Косинус угла. Свойства $\sin a$ и $\cos a$ . Основное тригонометрическое тождество. Формулы приведения	<i>Знать:</i> - понятия синуса и косинуса произвольного угла, арксинус и арккосинус угла; -основное тригонометрическое тождество;	
		<b>Введение в стереометрию (6ч)</b>					
5.		1.Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии	1	УОНМ	Элементарные фигуры в пространстве, аксиомы стереометрии,	<i>Знать:</i> основные фигуры пространства, аксиоматический принцип построения геометрии, аксиомы стереометрии, их следствия, три способа построения плоскости	
6.		2 Некоторые следствия из аксиом	1	УПЗУ			

					теоремы- следствия	<i>Уметь:</i> применять аксиомы стереометрии и их следствия при решения простейших задач, проводить доказательные рассуждения и применять их на практике,	
7.	5. Основные формулы для синуса и косинуса		1	УПЗУ	Единичная окружность. Синус угла. Косинус угла. Свойства $\sin a$ и $\cos a$ . Основное тригонометрическое тождество. Формулы приведения	<i>Знать:</i> -понятия синуса и косинуса произвольного угла, арксинус и арккосинус угла; -основное тригонометрическое тождество; -формулы приведения. <i>Уметь:</i> - проводить преобразования выражений, включающих тригонометрические функции	
8.	6. Основные формулы для синуса и косинуса		1	КУ			
9.	7. Арксинус		1	УОНМ	Арксинус. Свойства		
10.	8. Арккосинус		1	КУ	Арккосинус. Свойства		
11.		3. Некоторые следствия из аксиом	1	КУ	Фигуры в пространстве, аксиомы стереометрии, теоремы- следствия, аксонометрия	<i>Знать:</i> аксиомы стереометрии, их следствия, три способа построения плоскости, основные фигуры и тела в пространстве, способы их изображения (аксонометрия); <i>Уметь:</i> изображать фигуры, изучаемые в стереометрии	
12.		4. Тела в пространстве. Аксонометрия.	1	КУ			
	<b>Тангенс и котангенс угла (6 ч)</b>						
13.	9. Определение тангенса и котангенса угла		1	КУ	Тангенс, котангенс произвольного угла	<i>Уметь</i> проводить преобразования выражений, включающих тригонометрические функции	
14.	10. Основные формулы для тангенса и котангенса		1	УОНМ	Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения	<i>Знать:</i> -основные формулы для тангенса и котангенса; -понятия арктангенс и арккотангенс угла.	
15.	11. Основные формулы		1	УЗИМ			



	для тангенса и котангенса					Уметь применять опорные знания для получения новых	
16.	12. Арктангенс		1	КУ	Арктангенс		
17.		5. Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий: построение простейших сечений многогранников плоскостью (аксиоматический метод)	1	КУ	Фигуры в пространстве, аксиомы стереометрии, теоремы- следствия, аксонометрия, сечение многогранника плоскостью (аксиоматический метод)	<p><i>Знать:</i> знают аксиомы стереометрии, их следствия, три способа построения плоскости основные фигуры в пространстве способы их изображения (аксонометрия).</p> <p><i>Уметь:</i> изображать фигуры, изучаемые в стереометрии; строить простейшие сечения многогранников плоскостью (аксиоматический метод) применять аксиомы стереометрии и их следствия для решения простейших задач, проводить доказательные рассуждения и применять их при решения задач</p>	
18.		6. Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий	1	КУ			
19.	13. Арккотангенс		1.	КУ	Арккотангенс	<p><i>Знать:</i> -основные формулы для тангенса и котангенса; -понятия арктангенс и арккотангенс угла.</p> <p><i>Уметь</i> применять опорные знания для получения новых</p>	
20.	14. Контрольная работа		1	КЗУ	Структурирование знаний	Уметь осуществлять итоговый контроль по результату	К.Р.
	<b>Формулы сложения (11 ч)</b>						
21.	15. Косинус разности и суммы двух углов		1	УОНМ	Косинус разности и косинус суммы двух углов	<p><i>Знать</i> формулы косинуса разности и косинуса суммы двух углов.</p> <p><i>Уметь</i> применять формулы косинуса разности и косинуса суммы двух углов</p>	
22.	16. Косинус разности и суммы двух углов		1	КУ			

		<b>Параллельность в пространстве (18ч)</b>					
23.		<b>7. Параллельные прямые в пространстве</b>	1	УОНМ	Фигуры в пространстве, аксиомы стереометрии, теоремы- следствия, аксонометрия, понятие параллельности прямых, свойства параллельных прямых,	<i>Знать:</i> определение параллельных прямых в пространстве, основные теоремы о свойствах параллельных прямых <i>Уметь:</i> доказывать теоремы-свойства, распознавать их в конкретных условиях, применять теоремы	
24.		8. Свойства параллельных прямых в пространстве.	1	УОНМ			
25.	17. Формулы приведения		1.	КУ	Формулы приведения	<i>Знать</i> формулы приведения. <i>Уметь</i> применять формулы приведения	
26.	18. Синус суммы и разности двух углов		1	УОНМ	Синус суммы и синус разности двух углов	<i>Знать</i> формулы синуса суммы и синуса разности двух углов. <i>Уметь</i> применять формулы синуса суммы и синуса разности двух углов	
27.	19. Синус суммы и разности двух углов		1	УЗИМ			
28.	20. Сумма и разность синусов и косинусов		1	УОНМ	Сумма и разность синусов и косинусов	<i>Знать:</i> формулы суммы и разности синусов и косинусов. формулы двойных и половинных углов	
29.		9. Признак параллельности прямых в пространстве	1	УОНМ	Фигуры в пространстве, аксиомы стереометрии, теоремы- следствия, аксонометрия, понятие параллельности прямой и плоскости, свойства параллельных прямой и плоскости, признак	<i>Знать:</i> определение параллельных прямых в пространстве, признак. <i>Уметь:</i> доказывать признак, распознавать и применять его в конкретных условиях	
30.		<b>10. Параллельность прямой и плоскости. Признак</b>	1	УОНМ		<i>Знать:</i> определение параллельности прямой и плоскости признак параллельности прямой и плоскости <i>Уметь:</i> доказывать и распознавать признак в конкретных конфигурациях, применять к	

						решению задач;	
31.	21. Сумма и разность синусов и косинусов		1	УЗИМ	Сумма и разность синусов и косинусов	<i>Знать:</i> формулы суммы и разности синусов и косинусов;	
32.	22. Формулы двойных и половинных углов		1	УОНМ	Формулы двойных и половинных углов	формулы двойных и половинных углов. <i>Уметь</i> выполнять преобразования, используя соответствующие формулы	
33.	23. Формулы двойных и половинных углов		1	УПЗУ		<i>Знать:</i> Формулы двойных и половинных углов <i>Уметь:</i> -	
34.	24. Произведение синусов и косинусов		1	КУ	Произведение синусов и косинусов	выполнять преобразования, используя соответствующие формулы	
35.		11. Свойства параллельных прямой и плоскости	1	УПЗУ	Фигуры в пространстве, аксиомы стереометрии, теоремы- следствия, аксонометрия, отношение параллельности в пространстве, свойства, признак, сечения многогранников плоскостью	<i>Знать:</i> определение параллельности прямых, прямой и плоскости. признак параллельности прямых, прямой и плоскости свойства параллельных прямых, прямой и плоскости <i>Уметь:</i> доказывать признаки и свойства. распознавать признаки и свойства в конкретных конфигурациях, применять к решению задач	
36.		12. построение простейших сечений многогранников плоскостью (метод параллельных прямых)	1	УПЗУ			
37.	25. Формулы для тангенсов		1	КУ	Формулы для тангенсов	<i>Уметь</i> выполнять преобразования, используя соответствующие формулы	
	<b>Тригонометрические функции числового аргумента (9 ч)</b>						
38.	26. Функция $y = \sin x$		1	УЗИМ	Функция $y = \sin x$ Функция числа. Период. Главный период.	<i>Знать:</i> -определение функции $y = \sin x$ ; -свойства функции. <i>Уметь:</i> -строить график функции $y = \sin x$ .	
39.	27. Функция $y = \sin x$		1	УОНМ			

					Периодическая функция. Функция $y = \sin x$ . Свойства. График	-определять промежутки возрастания и убывания; сравнивать функции	
40.	28. Функция $y = \cos x$		1	КУ	Функция $y = \cos x$ . Свойства. График	<i>Знать:</i> -определение функции $y = \cos t$ ; -свойства функции.	
41.		<b>13. Скрещивающиеся прямые.</b> Признак	1	УОНМ	Взаимное расположение прямых в пространстве, понятие параллельных прямых, скрещивающихся прямых. Угла между ними	<i>Знать:</i> определение параллельных прямых, скрещивающихся прямых; определение угла между пересекающимися прямыми, между скрещивающимися прямыми. <i>Уметь:</i> различать пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. строить угол между прямыми и находить его, решать задачи о взаимном расположении прямых в пространстве на доказательство, построение и вычисление с использованием изображений многогранников.	
42.		14. Свойства скрещивающихся прямых.	1	УОНМ			
43.	29. Функция $y = \cos x$		1	КУ	Функция $y = \cos x$ . Свойства. График	<i>Уметь:</i> -строить график функции $y = \cos t$ ; -определять промежутки возрастания и убывания	
44.	30. Функция $y = \operatorname{tg} x$		1.	КУ	Функция $y = \operatorname{tg} x$ . Свойства. График	<i>Знать:</i> -определение функции $y = \operatorname{tg} x$ ; -свойства функции. <i>Уметь:</i> -строить график	
45.	31. Функция $y = \operatorname{tg} x$		1	УПЗУ	Функция $y = \operatorname{tg} x$ . Свойства. График		
46.	32. Функция $y = \operatorname{ctg} x$		1	КУ	Функция $y = \operatorname{ctg} x$ . Свойства.	<i>Знать:</i> -определение функции $y = \operatorname{ctg} x$ ; -свойства функции.	

					График.		
47.		15. Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми	1		Взаимное расположение прямых в пространстве, понятие параллельных прямых, скрещивающихся прямых, угла между ними	<i>Знать:</i> определение параллельных прямых, скрещивающихся прямых; определение угла между пересекающимися прямыми, между скрещивающимися прямыми. <i>Уметь:</i> различать пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. строить угол между прямыми и находить его; решать задачи о взаимном расположении прямых в пространстве на доказательство, построение и вычисление с использованием изображений многогранников	
48.		16. Решение задач по теме «Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми»	1	ТР			
49.	33. Функция $y = \text{ctg}x$		1	УПЗУ	Функция $y = \text{ctg}x$ . Свойства. График	<i>Уметь:</i> -строить график функции $y = \text{ctg}x$ ; -определять промежутки возрастания и убывания	
50.	34. Контрольная работа		1	КЗУ	Структурирование знаний	<i>Уметь</i> осуществлять итоговый контроль по результату	К.Р.
	<b>Тригонометрические уравнения и неравенства (12 ч)</b>						
51.	35. Простейшие тригонометрические уравнения		1	УОНМ	Основные тригонометрические функции. Секанс, косеканс. Уравнение вида $f(x) = a$ .	<i>Знать</i> , какие уравнения называют простейшими тригонометрическими. <i>Уметь</i> решать простейшие тригонометрические уравнения	
52.	36. Простейшие тригонометрические уравнения		1	КУ	Простейшие тригонометрические		

					уравнения		
53.		17. Решение задач по теме «Угол между двумя прямыми»	1	ТР	Структурирование знаний	определение параллельных прямых, скрещивающихся прямых; определение угла между пересекающимися прямыми, между скрещивающимися прямыми. <i>Уметь:</i> различать пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. строить угол между прямыми и находить его; решать задачи о взаимном расположении прямых в пространстве на доказательство, построение и вычисление с использованием изображений многогранников	
54.		18. Решение задач по теме «Угол между двумя прямыми»	1	ТР			
55.	37. Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного		1	УОНМ	Приемы решения тригонометрических уравнений	<i>Знать</i> приемы решения тригонометрических уравнений. <i>Уметь</i> применять метод замены неизвестного	
56.	38. Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного		1	КУ	Приемы решения тригонометрических уравнений		
57.	39. Применение основных тригонометрических формул для решения уравнений		1	КУ	Основное тригонометрическое тождество. Формулы сложения. Понижение кратности угла. Понижение степени уравнения	<i>Знать:</i> -основное тригонометрическое тождество; -формулы сложения; -приемы понижения кратности угла и понижения степени уравнения. <i>Уметь:</i> применять основные тригонометрические формулы для решения уравнений	
58.	40. Применение основных тригонометрических формул для решения уравнений		1	КУ			



59.		<b>19. Параллельные плоскости.</b> Признак параллельности плоскостей	1	УОНМ	Фигуры в пространстве, аксиомы стереометрии, теоремы- следствия, аксонометрия, параллельность плоскостей в пространстве, свойства, признак	<i>Знать:</i> определение и признак параллельности плоскостей. четвёртый способ задания плоскости двумя параллельными прямыми. свойства параллельных плоскостей. <i>Уметь:</i> применять основные элементы теории стереометрии, пространственных фигур, параллельности прямых и плоскостей в пространстве. самостоятельно искать, и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию решать задачи о взаимном расположении прямых и плоскостей в пространстве на доказательство, построение и вычисление с использованием изображений многогранников.	
60.		20. Свойства параллельных плоскостей	1	УОНМ			
61.	41. Однородные уравнения		1	КУ	Однородное тригонометрическое уравнение. Примеры решения однородных тригонометрических уравнений	<i>Знать</i> , какое уравнение называют однородным тригонометрическим. <i>Уметь</i> решать однородные тригонометрические уравнения	
62.	42. Простейшие неравенства для синуса и косинуса		1	КУ	Простейшие неравенства для синуса и косинуса. Примеры решения простейших неравенств для синуса и косинуса	<i>Знать</i> способы решения тригонометрических неравенств. <i>Уметь:</i> -решать неравенства, опираясь на графики, на единичную окружность; -использовать знания для построения простейших математических моделей	
63.	43. Простейшие неравенства для тангенса и котангенса		1	КУ	Простейшие неравенства для тангенса и котангенса. Примеры решения простейших		

					неравенств для тангенса и котангенса		
64.	44. Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного		1	КУ	Приемы решения неравенств	<i>Уметь:</i> решать неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного	
65.		21. Тетраэдр. Параллелепипед	1	УОНМ	тетраэдра параллелепипеда, их элементы, стереометрические свойства, сечения многогранников плоскостью	<i>Уметь:</i> применять элементы теории стереометрии, пространственных фигур, параллельности прямых в пространстве, параллельности прямой и плоскости; параллельности двух плоскостей при решении задач на доказательство, построение и вычисление с использованием изображений многогранников. строить сечения многогранников.	
66.		22. Задачи на построение сечений	1	УЗИМ			
67.	45. Введение вспомогательного угла		1	КЗУ	Введение вспомогательного угла. Способы решения: -введение вспомогательного угла; -сведение к равносильному уравнению относительно тангенса	<i>Знать:</i> как вводится вспомогательный угол; -способы решения однородного тригонометрического уравнения и неравенства	
68.	46. Контрольная работа		1	КЗУ	Структурирование знания	<i>Уметь</i> осуществлять итоговый контроль по результату	К.Р.
	<b>Действительные числа (12 ч)</b>			КУ	Натуральные, целые, рациональные,	<i>Знать/понимать:</i> значение математической науки для решения	

69.	47. Понятие действительного числа		1	КУ	иррациональные, действительные	задач, возникающих в теории и практике; идеи расширения числовых множеств как способа построения нового математического аппарата для решения практических задач и внутренних задач математики. <i>Уметь</i> решать простейшие комбинаторные задачи с использованием известных формул	
70.	48. Понятие действительного числа		1	КУ			
71.		23. Построение сечений многогранников	1	УОСЗ	Сечения многогранников плоскостью, методы построения сечений	<i>Уметь:</i> применять элементы теории стереометрии, пространственных фигур, параллельности прямых в пространстве, параллельности прямой и плоскости; параллельности двух плоскостей при решении задач на доказательство, построение и вычисление с использованием изображений многогранников. строить сечения многогранников.	
72.		24. Контрольная работа	1	КЗУ	Структурирование знаний		
73.	49. Множества чисел. Свойства действительных чисел		1	УПЗУ	Множества чисел. Свойства действительных чисел. Числовые промежутки. Подмножество. Объединение и пересечение множеств	<i>Знать/понимать:</i> -значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; идеи расширения числовых множеств как способа построения нового математического аппарата для решения практических задач и внутренних задач математики. <i>Уметь</i> решать простейшие комбинаторные задачи с использованием известных формул	
74.	50. Метод математической индукции		1	КУ			
75.	51. Метод математической индукции		1	КУ			
76.	52. Перестановки		1	УОНМ	Формула числа перестановок. Решение комбинаторных		
		<b>Перпендикулярность в пространстве(22ч.)</b>					
77.		25. Перпендикулярность прямых, прямой и	1	УОНМ	Фигуры в пространстве, аксиомы	<i>Знать:</i> основные элементы теории стереометрии,	

		плоскости в пространстве			стереометрии, теоремы- следствия, аксонометрия, перпендикулярность прямой и плоскости пространстве, свойства	пространственных фигур, отношений параллельности прямых и плоскостей в пространстве; определение перпендикулярности прямой и плоскости; свойства прямых, перпендикулярных плоскостям; -метод ортогонального проектирования. <i>Уметь:</i> применять определение и признак перпендикулярности прямой и плоскости при решении стереометрических задач; - применять метод ортогонального проектирования; - добывать информацию по заданной теме в источниках различного типа.	
78.		26. Теорема о двух параллелях (перпендикулярах)	1	УОНМ			
79.	53. Размещения		1	УОНМ	Размещения	<i>Уметь</i> решать простейшие комбинаторные задачи с использованием известных формул	
80.	54. Сочетания		1	УОНМ	Сочетания		
81.	55. Доказательство числовых неравенств		1	УОНМ	Числовые неравенства	<i>Уметь</i> доказывать числовые неравенства	
82.	56. Делимость чисел		1	УОНМ	Делимость натуральных чисел. Деление целых чисел	<i>Уметь</i> применять понятия, связанные с делимостью чисел	
83.		27.Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Теорема о прямой, перпендикулярной плоскости	1	КУ	Фигуры в пространстве, аксиомы стереометрии, теоремы- следствия, аксонометрия, перпендикулярность прямой и плоскости пространстве, свойства, признаки	<i>Знать:</i> основные элементы теории стереометрии, пространственных фигур, отношений параллельности прямых и плоскостей в пространстве; определение перпендикулярности прямой и плоскости; свойства прямых, перпендикулярных плоскостям; признак перпендикулярности прямой и плоскости метод ортогонального проектирования. <i>Уметь:</i> применять определение и признак	
84.		28. Перпендикуляр и наклонная. Расстояние от точки до плоскости. Теорема о трёх перпендикулярах	1	КУ			

						перпендикулярности прямой и плоскости при решении стереометрических задач; применять метод ортогонального проектирования; добывать информацию по заданной теме в источниках различного типа.	
85.	57. Сравнение по модулю		1	УОНМ	Сравнение по модулю	<i>Уметь:</i> -выполнять сравнение по модулю; решать задачи	
86.	58. Задачи с целочисленными неизвестными		1	УОНМ	Диофантовы уравнения	<i>Уметь:</i> -выполнять сравнение по модулю; решать задачи	
	<b>Рациональные уравнения и неравенства (18 ч)</b>						
87.	59.Рациональные выражения		1	УПЗУ	Рациональные выражения. Симметрический многочлен	<i>Уметь</i> проводить преобразования буквенных выражений	
88.	60. Формулы бинома Ньютона, суммы и разности степеней		1	УОНМ	Формулы сокращенного умножения для старших степеней. Бином Ньютона	<i>Уметь:</i> выполнять разложение по формуле бинома Ньютона, доказывать равенства и сокращать дроби, используя бином Ньютона	
89.		29. Расстояние от точки до прямой	1	ТР	Перпендикуляр и наклонная. Расстояние от точки до прямой	<i>Знать:</i> понятия перпендикуляр и наклонная, расстояние от точки до прямой, от точки до плоскости, теорему о трех перпендикулярах, признак перпендикулярности прямой и плоскости; понятие ортогональное проектирования. <i>Уметь:</i> находить расстояние от точки до прямой , решать метрические задачи в пространстве.	
90.		30. Расстояние от точки до прямой	1	ТР	Теорема о трёх перпендикулярах		

						пользоваться энциклопедией, математическим справочником, записанными правилами	
91.	61. Формулы бинома Ньютона, суммы и разности степеней		1	УЗИМ	Формулы сокращенного умножения для старших степеней. Бином Ньютона	<i>Уметь:</i> - выполнять разложение по формуле бинома Ньютона ; -доказывать равенства и сокращать дроби, используя бином Ньютона	
92.	62. Рациональные уравнения		1	КУ	Решение рациональных уравнений	<i>Знать/понимать</i> значение идей, методов и результатов алгебры и математического анализа. <i>Уметь</i> решать рациональные уравнения	
93.	63.Рациональные уравнения		1	УПЗУ			
94.	64. Системы рациональных уравнений		1	КУ	Системы рациональных уравнений. Способ подстановки, способ сложения	<i>Уметь</i> решать системы уравнений с двумя переменными, однородные уравнения	
95.		31. Расстояние от точки до плоскости	1	ТР	Расстояние от точки до плоскости, построение перпендикуляра, вычисление расстояния	<i>Знать:</i> определение расстояний от точки до плоскости, от прямой до плоскости, ТТП <i>Уметь:</i> находить наклонную или её проекцию, применяя Т. Пифагора, применять ТТП при решении стереометрических задач	
96.		32. Расстояние от точки до плоскости	1	ТР			
97.	65. Системы рациональных уравнений		1	КУ	Системы рациональных уравнений. Способ подстановки, способ сложения	<i>Уметь</i> решать системы уравнений с двумя переменными, однородные уравнения	
98.	66. Метод интервалов решения неравенств		1	КУ	Метод интервалов решения неравенств	<i>Уметь:</i> решать рациональные неравенства	

99.	67. Метод интервалов решения неравенств		1	КУ			
100.	68. Метод интервалов решения неравенств		1	УПЗУ			
101.		<b>33. Угол между прямой и плоскостью</b>	1	<b>ТР</b>	Угол между прямой и плоскостью, способы построения и вычисления	<i>Знать:</i> определение угла между прямой и плоскостью, <i>Уметь:</i> применять полученные знания при решении простейших стереометрических задач	
102.		34. Угол между прямой и плоскостью	1	<b>ТР</b>			
103.	69. Рациональные неравенства		1	КУ	Решение рациональных неравенств. Равносильность систем	<i>Уметь:</i> решать рациональные неравенства и неравенства с применением графических представлений	
104.	70. Рациональные неравенства		1	КУ			
105.	71. Рациональные неравенства		1	КУ	Решение рациональных неравенств. Равносильность систем	<i>Уметь:</i> решать рациональные неравенства и неравенства с применением графических представлений	
106.	72. Нестрогие неравенства		1	УПЗУ	Нестрогие неравенства. Способы решения	<i>Уметь:</i> -решать нестрогие неравенства; -выбирать способ решения	
107.		35. Угол между прямой и плоскостью	1	<b>ТР</b>	Угол между прямой и плоскостью, способы построения и вычисления	<i>Знать:</i> определение угла между прямой и плоскостью, угла между плоскостями ; <i>Уметь:</i> применять полученные знания при решении простейших стереометрических задач	
108.		36. Угол между плоскостями	1	<b>ТР</b>			

109.	73. Нестрогие неравенства		1	КУ	Нестрогие неравенства. Способы решения	<i>Уметь:</i> -решать нестрогие неравенства; -выбирать способ решения	
110.	74. Нестрогие неравенства		1	УПЗУ			
111.	75. Системы рациональных неравенств		1	УОСЗ	Решение систем неравенств с одной переменной	<i>Уметь</i> решать системы рациональных неравенств с применением графических методов	
112.	76. Контрольная работа		1	КЗУ	Структурирование знаний	<i>Уметь:</i> - планировать действия в соответствии с поставленной задачей; -осуществлять итоговый контроль по результату	
113.		37. Угол между плоскостями	1	ТР	Угол между плоскостями, способы построения и вычисления	<i>Знать:</i> определение угла между плоскостями, определение двугранного угла, различать их; <i>Уметь:</i> применять полученные знания при решении стереометрических задач, выполнении практических заданий.	
114.		38. Двугранный угол	1	ТР	Двугранный угол, способы построения и вычисления		
	<b>Корень степени <math>n</math> (12 ч)</b>						
115.	77. Понятие функции и её графика		1	КУ	Функции. Область определения и множество значений. График функции.		
116.	78. Функция $y = x^n$		1	УОНМ	Степенная функция с натуральным показателем, её свойства и график. Непрерывность графика функции	<i>Знать:</i> -понятие корня степени $n$ ; -что не существует корня четной степени из отрицательного числа <i>Уметь:</i> -определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;	
117.	79. Функция $y = x^n$		1	КУ			
118.	80. Понятие корня		1	УОНМ	Корень степени $n$		



	степени $n$				$(n > 1)$ , его свойства	-строить графики изученных функций, выполнять преобразования графиков.	
119.		<b>39.Перпендикулярность плоскостей.</b> Признак перпендикулярности двух плоскостей	1	УОНМ	Перпендикулярность плоскостей, признак	<i>Знать:</i> возможные случаи взаимного расположения плоскостей в пространстве, понятие ортогональное проектирование; свойства и признаки параллельности и перпендикулярности плоскостей. <i>Уметь:</i> применять полученные знания при выполнении практических заданий.	
120.		40. Свойства перпендикулярных плоскостей	1	УОНМ			
121.	81. Корни четной и нечетной степеней		1	КУ	Корни четной и нечетной степеней, свойства	<i>Уметь</i> находить значения корня натуральной степени	
122.	82. Корни четной и нечетной степеней		1	КУ			
123.	83. Арифметический корень		1	КУ	Преобразование выражений, включающих арифметические операции, а также операции возведения в степень	<i>Знать:</i> -понятие корня степени $n$ ; -что не существует корня четной степени из отрицательного числа <i>Уметь:</i> -проводить преобразования числовых и буквенных выражений, включающих степени и радикалы; -определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции	
124.	84. Арифметический корень		1	УПЗУ			
125		41. Свойства перпендикулярных плоскостей	1		Перпендикулярность плоскостей, свойства	<i>Знать:</i> возможные случаи взаимного расположения плоскостей в пространстве, понятие ортогональное проектирование; свойства и признаки перпендикулярных плоскостей. <i>Уметь:</i> применять полученные знания при выполнении практических заданий.	
126		42. Расстояние между скрещивающимися прямыми	1				

127	85. Свойства корней степени $n$		1	УОНМ		-строить графики изученных функций -выполнять преобразования выражений функций	
128	86. Свойства корней степени $n$		1	КУ			
129	87. Функция $y = \sqrt{x}, x \geq 0$		1	КУ	Область определения, множество значений, график функции. Свойства функции: монотонность, четность, нечетность	Уметь: -определять значение функции по значению аргумента; -строить график изученной функции	
130	88. Контрольная работа		1	КЗУ	Структурирование знаний	Уметь осуществлять итоговый контроль по результату	
131		43. Расстояние между скрещивающимися прямыми	1	ТР		Знать: понятие расстояния между скрещивающимися прямыми, методы построения общего перпендикуляра двух скрещивающихся прямых Уметь: находить расстояние между скрещивающимися прямыми	
132		44. Расстояние между скрещивающимися прямыми	1	ТР			
	<b>Степень положительного числа (13 ч)</b>						
133	89. Степень с рациональным показателем		1	КУ	Степень с рациональным показателем	Уметь находить значения степени с рациональным показателем	
134	90. Свойства степени с рациональным показателем		1	КУ	Степень с рациональным показателем и её свойства	Уметь проводить преобразования числовых и буквенных выражений, включающих степени и радикалы	
135	91. Свойства степени с рациональным		1	КУ			

	показателем						
136	92. Понятие предела последовательности		1	УОНМ	Понятие о пределе последовательности	<i>Уметь</i> вычислять несложные пределы элементарных функций	
137		45. Прямоугольный параллелепипед. Куб	1	УОНМ	Прямоугольный параллелепипед, куб, их свойства	<i>Знать:</i> определение прямоугольного параллелепипеда, куба, свойства прямоугольного параллелепипеда, куба <i>Уметь:</i> применять свойства прямоугольного параллелепипеда при нахождении его диагонали, находить угол между диагональю куба и плоскостью одной из его граней, находить измерения прямоугольного параллелепипеда, находить угол между гранью и диагональным сечением прямоугольного параллелепипеда, куба.	
138		46. Трёхгранный угол. Многогранный угол	1	УЗИМ			
138	93. Понятие предела последовательности		1	УЗИМ	Понятие о пределе последовательности	<i>Уметь:</i> вычислять несложные пределы элементарных функций	
140	94. Свойства пределов		1	УОНМ	Теоремы о пределах последовательностей	<i>Уметь:</i> устанавливать непрерывность функции	
141	95. Свойства пределов		1	УПЗУ			
142	96. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия		1	КУ	Ряды, бесконечная геометрическая прогрессия	<i>Уметь:</i> находить сумму бесконечно убывающей прогрессии	
		<b>Многогранники(14ч.)</b>					
143		47. Геометрическое тело. Многогранник	1	УОНМ	Многогранники, свойства	<i>Знать:</i> определение многогранника, призмы, её свойства, что такое площадь поверхности призмы (боковой и полной), формулу вычисления площади поверхности призмы. <i>Уметь:</i> решать все метрические задачи, связанные с призмой и кубом.	
144		48. Теорема Эйлера. Призма.	1	КУ	Теорема Эйлера. Призма. свойства призмы		
145	97. Число $e$		1	КУ	Число $e$	<i>Уметь</i> проводить преобразования числовых	

						и буквенных	
146	98. Степень с иррациональным показателем		1	УОНМ	Степень с иррациональным показателем. Преобразования выражений, включающих арифметические операции, а также операции возведения в степень	Уметь находить значения корня, степени с рациональным показателем, используя при необходимости вычислительные устройства	
147	99. Показательная функция		1	УОНМ			
148.	100. Показательная функция		1	УПЗУ	Область определения и множество значений. График функции. Построение графиков функций.	Знать свойства функции $y = a^x$ , где $a > 0$ , $a \neq 1$ . Уметь: - строить график показательной функции; - читать графики; - графически решать показательные уравнения	
149.		49. Пространственная теорема Пифагора	1	УОНМ	Пространственная теорема Пифагора	Знать: определение многогранника, призмы, её свойства, что такое площадь поверхности призмы (боковой и полной), формулу вычисления площади поверхности призмы. Уметь: решать все метрические задачи, связанные с призмой и кубом.	
150		50. Площадь поверхности призмы	1	УОНМ	Призма. Площадь поверхности призмы		
151.	101. Контрольная работа		1	КЗУ	Структурирование знаний	Уметь осуществлять итоговый контроль по результату	К.Р.
	<b>Логарифмы (6 ч)</b>						
152.	102. Понятие логарифма		1	КУ	Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество	Уметь: -находить значения логарифма; -пользоваться оценкой и прикидкой при расчетах	
153.	103. Понятие логарифма		1	КУ			
154.	104. Свойства логарифмов		1	УОНМ	Логарифм произведения, частного, степени;	Знать: -основные свойства логарифма; -логарифмическое тождество	

					переход к новому основанию		
155.		51. Пирамида. Правильная пирамида. Усечённая пирамида	1		Пирамида. Правильная пирамида. Усечённая пирамида, свойства Площадь поверхности пирамиды, формулы	<i>Знать:</i> определение многогранника, пирамиды, усечённой пирамиды, их свойства, что такое площадь поверхности призмы (боковой и полной), формулу вычисления площади поверхности пирамиды. <i>Уметь:</i> решать все метрические задачи, связанные с пирамидами. <i>Уметь:</i> применять полученные знания при выполнении при решении стереометрических и практических заданий.	
156.		52. Площадь поверхности пирамиды	1				
157	105. Свойства логарифмов		1	УЗИМ	Десятичный и натуральный логарифмы. Число $e$ .	<i>Уметь:</i> -выполнять преобразования, опираясь на свойства; -находить значение числового выражения	
158.	106. Свойства логарифмов		1	УПЗУ	Преобразования выражений, включающих арифметические операции, а также операции логарифмирования		
159.	107. Логарифмическая функция		1	УОНМ	Логарифмическая функция. Область определения. Множество значений. Функции. График функции. Свойства функций	<i>Уметь:</i> - строить графики изученных функций; - выполнять преобразования графиков; - описывать по графику и по формуле поведение и свойства функций	
	<b>Показательные и логарифмические уравнения и</b>						

	<b>неравенства (11 ч)</b>						
160.	108. Простейшие показательные уравнения		1	УПЗУ	Решение показательных уравнений. Равносильность уравнений	<i>Знать</i> методы решения уравнений. <i>Уметь:</i> решать показательные, логарифмические уравнения, показательные логарифмические неравенства;	
161.		53. Решение задач	1	КУ	Методы решения задач	<i>Знать:</i> основные понятия, аксиомы и их следствия, иметь представление о геометрических телах и их поверхностях, об изображении пространственных фигур на чертеже, о прикладном значении геометрии, о многогранниках. <i>Уметь:</i> осуществлять итоговый контроль по результату	
162.		54. Решение задач	1	КЗУ			
163.	109. Простейшие логарифмические уравнения		1	КЗУ	Решение логарифмических уравнений. Равносильность	-решать неравенства с применением графических представлений свойств функции	
164.	110. Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного		1	КУ	Основные приемы решения показательных и логарифмических уравнений	<i>Знать</i> методы решения уравнений. <i>Уметь:</i> -решать показательные, логарифмические уравнения, показательные, логарифмические неравенства; -решать неравенства с применением графических представлений свойств функции	
165.	111. Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного		1	КУ	Основные приемы решения показательных и логарифмических уравнений		
166.	112. Простейшие показательные неравенства		1	УПЗУ	Решение показательных неравенств. Равносильность	<i>Уметь</i> решать неравенства с применением графических представлений	

					неравенств		
167.		55. Контрольная работа	1	УОНМ	Структурирование знаний	Знать: основные многогранники. Уметь: распознавать на чертежах и моделях правильные многогранники, строить сечение призмы, пирамиды плоскостью, находить площадь поверхности пирамиды, призмы	
168.		56. Контрольная работа	1	КУ			
169.	113. Простейшие показательные неравенства		1	КУ	Решение показательных неравенств. Равносильность неравенств	Знать способы решения показательных неравенств. Уметь: - классифицировать неравенства решать неравенства рациональным способом; - выполнять учебные действия в умственной форме	
170.	114. Простейшие логарифмические неравенства		1	КУ	Решение логарифмических неравенств		
171.	115. Простейшие логарифмические неравенства		1	КУ	Решение логарифмических неравенств		
172.	116. Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного		1	КУ	Методы решения неравенств	-решать неравенства рациональным способом; -выполнять учебные действия в умственной форме	
173.		57. Симметрия в пространстве. Понятие правильного многогранника.	1	КЗУ	Симметрия в пространстве, правильные многогранники, методы решения задач на правильные многогранники	Знают основные понятия, аксиомы и их следствия Имеют представление о геометрических телах и их поверхностях, об изображении пространственных фигур на чертеже, о прикладном значении геометрии, о многогранниках.	
174.		58. Элементы симметрии правильных многогранников	1	КЗУ			
175.	117. Неравенства, сводящиеся к		1	УПЗУ	Структурирование знаний		

	простейшим заменой неизвестного						
176.	118. Контрольная работа		1	КЗУ	Структурирование знаний	Уметь осуществлять итоговый контроль по результату	
	<b>Вероятность события (9 ч)</b>						
177.	119. Понятие вероятности события		1	КУ	Событие. Случайные события. Вероятность события	Знать, что называют вероятностью события. Уметь анализировать, определять тип события (достоверное, невозможное, несовместное)	
178.	120. Понятие вероятности события		1	КУ			К.Р.
179.		59. Теоретический зачёт	1	УОНМ	Векторы, векторная алгебра	<p>знать: основополагающие аксиомы стереометрии, признаки взаимного расположения прямых и плоскостей в пространстве, основные пространственные формы.</p> <p>Уметь: решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин и проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;</p> <p>систематизировать, анализировать и классифицировать информацию, использовать разнообразные информационные источники, включая учебную и справочную литературу, иметь навыки поиска необходимой информации</p>	
180.		60. Теоретический зачёт	1	УОНМ			
		<b>Обобщающее повторение(8ч.)</b>					
181.	121.Понятие вероятности события		1	КУ			
182.	122. Свойства вероятностей событий		1	КУ	Сумма событий А и В. Сумма несовместных	Уметь вычислять вероятность события (любого, достоверного, суммы,	



183.	123. Свойства вероятностей событий		1	КУ	событий А и В. Произведение событий А и В.	произведения) на основе	
184.	124. Свойства вероятностей событий		1	КУ	Противоположное событие		
185.		61. Обобщающее повторение	1	УОНМ	Уметь применять полученные знания при решении задач	<i>знать:</i> основополагающие аксиомы стереометрии, признаки взаимного расположения прямых и плоскостей в пространстве, основные пространственные формы. <i>Уметь:</i> решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин и проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач; систематизировать, анализировать и классифицировать информацию, использовать разнообразные информационные источники, включая учебную и справочную литературу, иметь навыки поиска необходимой информации	
186.		62. Обобщающее повторение	1		Уметь применять полученные знания при решении задач		
187.	125. Относительная частота события		1	КУ	Понятия относительной частоты события. Статистическая устойчивость относительных частот	<i>Уметь:</i> -вычислять относительную частоту события; -учитывать правило в контроле и планировании способа решения	
188.	126. Относительная частота события		1	КУ	Понятия относительной частоты события. Статистическая устойчивость относительных частот	<i>Уметь:</i> -вычислять относительную частоту события; -учитывать правило в контроле и планировании способа решения	
189.	127. Условная вероятность. Независимые события		1	КУ	Статистическая устойчивость относительных частот		
	<b>Повторение(9ч.)</b>						

190.	128. Повторение курса алгебры и начал анализа за 10 класс		1	КУ	Структурирование знаний	Уметь организовывать самостоятельную работу с источниками информации	
191.		63. Обобщающее повторение	1	КЗУ	Структурирование знаний	Знать: основные определения, относящиеся к векторам и действиям над векторами в пространстве; Уметь: применять полученные знания при решении задач	
192.		64. Обобщающее повторение	1	КЗУ			
193.	129. Повторение курса алгебры и начал анализа за 10 класс			КЗУ	Решение задач из различных разделов курса	Уметь организовывать самостоятельную работу с источниками информации	
194.	130. Повторение курса алгебры и начал анализа за 10 класс			КЗУ	Решение задач из различных разделов курса	Уметь организовывать самостоятельную работу с источниками информации	
195.	131. Повторение курса алгебры и начал анализа за 10 класс			КЗУ	Решение задач из различных разделов курса	Уметь организовывать самостоятельную работу с источниками информации	
196.	132. Повторение курса алгебры и начал анализа за 10 класс			КЗУ	Решение задач из различных разделов курса	Уметь организовывать самостоятельную работу с источниками информации	
197.		65. Обобщающее повторение		КУ	Структурирование знаний	знать: основополагающие аксиомы стереометрии, признаки взаимного расположения прямых и плоскостей в пространстве, основные пространственные формы. Уметь: решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин и проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач; систематизировать, анализировать и	
198.		66. Обобщающее повторение		КУ			

						классифицировать информацию, использовать разнообразные информационные источники, включая учебную и справочную литературу, иметь навыки поиска необходимой информации	
199.	133. Повторение курса алгебры и начал анализа за 10 класс			КЗУ	Решение задач из различных разделов курса	<i>Уметь</i> организовывать самостоятельную работу с источниками информации	
200.	134. Повторение курса алгебры и начал анализа за 10 класс			КЗУ	Решение задач из различных разделов курса	<i>Уметь</i> организовывать самостоятельную работу с источниками информации	
201.	135. Итоговая контрольная работа			КЗУ	Структурирование знаний	Уметь осуществлять итоговый контроль по результату	К.Р.
202.	136. Анализ контрольной работы			КУ	Структурирование знаний	Уметь выполнять действия в умственной форме	
203.		67. Обобщающее повторение		КУ	Структурирование знаний	<i>знать</i> : основополагающие аксиомы стереометрии, признаки взаимного расположения прямых и плоскостей в пространстве, основные пространственные формы. <i>Уметь</i> : решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин и проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач; систематизировать, анализировать и классифицировать информацию, использовать разнообразные информационные источники, включая учебную и справочную литературу, иметь навыки поиска необходимой информации	
204.		68. Обобщающее повторение		КУ			