

Муниципальное образование город Армавир
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение –
средняя общеобразовательная школа № 25

УТВЕРЖДЕНО
решением педагогического совета
от 30.08. 2022 года протокол № 1
Директор МАОУ-СОШ № 25
_____ Колодезнова О.И..
подпись руководителя ОУ Ф.И.О.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА по математике (углубленный уровень)

Уровень образования (класс) - **среднее общее образование, 10 - 11 классы**
(начальное общее, основное общее, среднее общее образование с указанием классов)

Количество часов: **408**

Учитель: Боровко Вадим Игоревич

Программа разработана в соответствии:

- приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (с дополнениями и изменениями от 11 декабря 2020 г.);
 - примерной основной образовательной программой среднего общего образования, одобренной федеральным учебно-методическим объединением по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 года № 2 /16-3);
 - примерной программой воспитания, одобренной решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 2 июня 2020 г. № 2/20);
- с учетом УМК «Математика: Алгебра и начала математического анализа. Геометрия. Для 10-11 классов общеобразовательных учреждений, авторской программы «Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы (базовый и углубленный уровень) Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачева и др.» – М.: Просвещение 2019 г.

1. Планируемые результаты освоения учебного курса «Математика»

10 – 11 классы

1.1 Планируемые личностные результаты.

Личностные результаты освоения программы основного общего образования должны отражать готовность обучающихся руководствоваться системой позитивных ценностных ориентаций и расширение опыта деятельности на ее основе и в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, в том числе в части:

1.Гражданского воспитания:

- ✓ готовность к выполнению обязанностей гражданина и реализации его прав, уважение прав, свобод и законных интересов других людей;
- ✓ активное участие в жизни семьи, Организации, местного сообщества, родного края, страны;
- ✓ неприятие любых форм экстремизма, дискриминации;
- ✓ понимание роли различных социальных институтов в жизни человека;
- ✓ представление об основных правах, свободах и обязанностях гражданина, социальных нормах и правилах межличностных отношений в поликультурном и многоконфессиональном обществе;
- ✓ представление о способах противодействия коррупции;
- ✓ готовность к разнообразной совместной деятельности, стремление к взаимопониманию и взаимопомощи, активное участие в школьном самоуправлении;

- ✓ готовность к участию в гуманитарной деятельности (волонтерство, помощь людям, нуждающимся в ней).

2. Патриотического воспитания:

- ✓ осознание российской гражданской идентичности в поликультурном и многоконфессиональном обществе, проявление интереса к познанию родного языка, истории, культуры Российской Федерации, своего края, народов России;
- ✓ ценностное отношение к достижениям своей Родины - России, к науке, искусству, спорту, технологиям, боевым подвигам и трудовым достижениям народа;
- ✓ уважение к символам России, государственным праздникам, историческому и природному наследию и памятникам, традициям разных народов, проживающих в родной стране.

3. Духовно-нравственного воспитания:

- ✓ ориентация на моральные ценности и нормы в ситуациях нравственного выбора;
- ✓ готовность оценивать свое поведение и поступки, поведение и поступки других людей с позиции нравственных и правовых норм с учетом осознания последствий поступков;
- ✓ активное неприятие асоциальных поступков, свобода и ответственность личности в условиях индивидуального и общественного пространства.

4. Эстетического воспитания:

- ✓ восприимчивость к разным видам искусства, традициям и творчеству своего и других народов, понимание эмоционального воздействия искусства;
- ✓ осознание важности художественной культуры как средства коммуникации и самовыражения;
- ✓ понимание ценности отечественного и мирового искусства, роли этнических культурных традиций и народного творчества;
- ✓ стремление к самовыражению в разных видах искусства.

5. Физического воспитания, формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия:

- ✓ осознание ценности жизни;
- ✓ ответственное отношение к своему здоровью и установка на здоровый образ жизни (здоровое питание, соблюдение гигиенических правил, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность);
- ✓ осознание последствий и неприятие вредных привычек (употребление алкоголя, наркотиков, курение) и иных форм вреда для физического и психического здоровья;
- ✓ соблюдение правил безопасности, в том числе навыков безопасного поведения в интернет-среде;
- ✓ способность адаптироваться к стрессовым ситуациям и меняющимся социальным, информационным и природным условиям, в том числе осмысляя собственный опыт и выстраивая дальнейшие цели;
- ✓ умение принимать себя и других, не осуждая;
- ✓ умение осознавать эмоциональное состояние себя и других, умение управлять собственным эмоциональным состоянием;
- ✓ сформированность навыка рефлексии, признание своего права на ошибку и такого же права другого человека.

6. Трудового воспитания:

- ✓ установка на активное участие в решении практических задач (в рамках семьи, Организации, города, края) технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такого рода деятельность;
- ✓ интерес к практическому изучению профессий и труда различного рода, в том числе на основе применения изучаемого предметного знания;
- ✓ осознание важности обучения на протяжении всей жизни для успешной профессиональной деятельности и развитие необходимых умений для этого;
- ✓ готовность адаптироваться в профессиональной среде;
- ✓ уважение к труду и результатам трудовой деятельности;
- ✓ осознанный выбор и построение индивидуальной траектории образования и жизненных планов с учетом личных и общественных интересов и потребностей.

7. Экологического воспитания:

- ✓ ориентация на применение знаний из социальных и естественных наук для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;
- ✓ повышение уровня экологической культуры, осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения;
- ✓ активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде;
- ✓ осознание своей роли как гражданина и потребителя в условиях взаимосвязи природной, технологической и социальной сред;
- ✓ готовность к участию в практической деятельности экологической направленности.

8. Ценности научного познания:

- ✓ ориентация в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях развития человека, природы и общества, взаимосвязях человека с природной и социальной средой;
- ✓ овладение языковой и читательской культурой как средством познания мира;
- ✓ овладение основными навыками исследовательской деятельности, установка на осмысление опыта, наблюдений, поступков и стремление совершенствовать пути достижения индивидуального и коллективного благополучия.

1.2 «Системно-теоретические результаты»

Углубленный уровень		
Раздел	I. Выпускник научится	II. Выпускник научится
Цели освоения предмета	Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики	<i>Для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук</i>
Требования к результатам		
Элементы теории множеств и математической логики	<ul style="list-style-type: none"> – Свободно оперировать¹ 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; – задавать множества перечислением и характеристическим свойством; 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результатов раздела II;</i> – <i>оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем;</i> – <i>понимать суть косвенного доказательства;</i> – <i>оперировать понятиями счетного и несчетного множества;</i> – <i>применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач.</i>

	<ul style="list-style-type: none"> – оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример; – проверять принадлежность элемента множеству; – находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости; – проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений; – проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов 	<p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов
Числа и выражения	<ul style="list-style-type: none"> – Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результатов раздела II;</i> – <i>свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;</i>

	<p>смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени n, действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;</p> <ul style="list-style-type: none"> – понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел; – переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую; – доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач; – выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью; – сравнивать действительные числа разными способами; – упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2; 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;</i> – <i>владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач</i> – <i>иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;</i> – <i>свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;</i> – <i>владеть формулой бинома Ньютона;</i> – <i>применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД;</i> – <i>применять при решении задач Китайскую теорему об остатках;</i> – <i>применять при решении задач Малую теорему Ферма;</i> – <i>уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления;</i> – <i>применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;</i> – <i>применять при решении задач цепные дроби;</i>
--	--	---

	<ul style="list-style-type: none"> – находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач; – выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней; – выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений; – записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения; – составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами;</i> – <i>владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач;</i> – <i>применять при решении задач Основную теорему алгебры;</i> – <i>применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования</i>
--	---	--

	<p>практических задач и задач из других учебных предметов</p>	
<p>Уравнения и неравенства</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений; – решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные; – овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач; – применять теорему Безу к решению уравнений; – применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй; – понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать; 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результатов раздела II;</i> – <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> – <i>свободно решать системы линейных уравнений;</i> – <i>решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;</i> – <i>применять при решении задач неравенства Коши — Буняковского, Бернулли;</i> – <i>иметь представление о неравенствах между средними степенными</i>

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

	<ul style="list-style-type: none"> – составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов; – выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов; – составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов; – составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты; – использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств 	
Функции	<ul style="list-style-type: none"> – 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 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результатов раздела II;</i> – <i>владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;</i> – <i>применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков</i>

	<p>промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> – владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач; – владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач; – владеть понятием 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; 	
--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> – 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. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – 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;. – определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в 	
--	---	--

	биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)	
Элементы математического анализа	<ul style="list-style-type: none"> – Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач; – применять для решения задач теорию пределов; – владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности; – владеть понятиями: производная функции в 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; 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результатов раздела II;</i> – <i>свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;</i> – <i>свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;</i> – <i>оперировать понятием первообразной функции для решения задач;</i> – <i>овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях;</i> – <i>оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;</i> – <i>уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;</i> – <i>уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;</i> – <i>уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла);</i>

	<ul style="list-style-type: none"> – применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов; – интерпретировать полученные результаты 	<ul style="list-style-type: none"> – 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>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральная совокупность 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; 	<ul style="list-style-type: none"> – Достижение результатов раздела II; – 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;

	<ul style="list-style-type: none"> – 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. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни; – выбирать методы подходящего представления и обработки данных 	<ul style="list-style-type: none"> – владеть основными понятиями теории графов (<i>граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе</i>) 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 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>Текстовые задачи</p>	<ul style="list-style-type: none"> – 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. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – решать практические задачи и задачи из других предметов 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результатов раздела II</i>
--------------------------------	---	--

<p>Геометрия</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений; – 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; – исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах; – 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; – уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения; 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Иметь представление об аксиоматическом методе;</i> – <i>владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;</i> – <i>уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;</i> – <i>владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;</i> – <i>иметь представление о двойственности правильных многогранников;</i> – <i>владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;</i> – <i>иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;</i> – <i>иметь представление о конических сечениях;</i>
-------------------------	--	---

	<ul style="list-style-type: none"> – владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр; – иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач; – уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов; – иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними; – применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач; – уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур; – уметь применять перпендикулярности прямой и 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 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;</i> – <i>применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;</i> – <i>владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;</i> – <i>применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;</i> – <i>иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;</i> – <i>применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;</i> – <i>применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;</i> – <i>иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте</i>
--	--	--

	<p>прямых и уметь применять их при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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; 	<p><i>относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>– иметь представление о площади ортогональной проекции;</i> <i>– иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;</i> <i>– иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;</i> <i>– уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;</i> <i>– уметь применять формулы объемов при решении задач</i>
--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> – 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. 	
--	---	--

	<p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат 	
<p>Векторы и координаты в пространстве</p>	<ul style="list-style-type: none"> – 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 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результатов раздела II;</i> – <i>находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;</i> – <i>задавать прямую в пространстве;</i> – <i>находить расстояние от точки до плоскости в системе координат;</i> – <i>находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат</i>
<p>История математики</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки; 	<p>понимать роль математики в развитии России</p>

<p>Методы математики</p>	<ul style="list-style-type: none"> – 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 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результатов раздела II;</i> – <i>применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)</i>
---------------------------------	--	--

2. Содержание учебного предмета (10-11 класс углубленный уровень)

Алгебра и начала анализа

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

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

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

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

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

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

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

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

Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции.

Периодические функции и наименьший период. Четные и нечетные функции. Функции «дробная часть числа» $y = \{x\}$ и «целая часть числа» $y = [x]$.

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

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

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

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

Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.

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

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

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

Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.

Уравнения, системы уравнений с параметром.

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

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

Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости.

Теоремы о приближении действительных чисел рациональными.

Множества на координатной плоскости.

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

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

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

Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.

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

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

Методы решения функциональных уравнений и неравенств.

Геометрия

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

Наглядная стереометрия. Призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр.

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

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

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

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

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

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

Достраивание тетраэдра до параллелепипеда.

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

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

Виды многогранников. *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.

Перечень контрольных работ

10 класс

№ п\п	Содержание	10 класс углубленный
Алгебра и начала анализа		1
1	Числа и выражения. Уравнения и неравенства	1
2	Функции. Степенная функция.	1
3	Функции. Показательная функция	1
4	Функции. Логарифмическая функция	1
5	Тригонометрические формулы	1
6	Тригонометрические уравнения	1
7	Элементы теории вероятностей	1
	Итого	7
Геометрия		
1	Взаимное расположение прямых в пространстве	1
2	Параллельность прямых и плоскостей	1
3	Перпендикулярность прямых и плоскостей	1
4	Многогранники	1
	Итого	4
		11 класс углубленный
Алгебра и начала анализа		
1	Тригонометрические функции	1
2	Элементы математического анализа. Производная и её геометрический смысл	1
3	Элементы математического анализа. Применение производной к исследованию функции	1
4	Элементы математического анализа. интеграл	1

5	Статистика и теория вероятностей. Комбинаторика	1
6	Статистика и теория вероятностей. Элементы теории вероятностей	1
7	Статистика и теория вероятностей. Статистика	1
	Итого	7
Геометрия		
1	Цилиндр. Конус . Шар	1
2	Объемы тел	1
3	Метод координат в пространстве. Движение	1
	Итого	3

3. Тематическое планирование

Раздел программы	Темы	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
Алгебра	<p>Числа и выражения Повторение. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Модуль числа и его свойства. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразование многочленов и дробно-рациональных выражений.</p>	15	<p>Свободно оперировать понятиями: целое число, делимость чисел; обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближенное значение числа, часть, доля, отношение, процент, масштаб. Выполнять арифметические действия сочетая устные и письменные приемы применяя при необходимости вычислительные устройства. Находить значения корня натуральной степени; степени с рациональным показателем пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах. Находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Применять правила действий с радикалами, выражениями со степенями с рациональным показателем при вычислениях и преобразованиях выражений.</p>
	<p>Уравнения и неравенства</p>	10	

	<p>Решение задач на движение и совместную работу с помощью линейных и квадратных уравнений и их систем. Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции. Графическое решение уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств содержащих переменную под знаком модуля. Графические методы решения уравнений и неравенств.</p>		<p>Свободно оперировать понятиями: уравнение неравенство равносильные уравнения и неравенства уравнения являющиеся следствием другого уравнения ; равносильные преобразования уравнений; решать разные виды уравнений и неравенств и их систем в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней; дробно-рациональные и иррациональные; применять теорему Безу к решению уравнений: применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй. Решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами.</p>
	<p>Функции Степенная функция Степенная функция и ее свойства и график. Нули функции промежутки</p>	<p>15</p>	<p>Владеть понятиями: зависимость величин функция аргумент и значение функции область определения и множество значений функции график функции нули функции промежутки</p>

	<p>знакопостоянства монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции и наименьший период. Четные и нечетные функции. Функции дробная часть числа «$y = \{x\}$» и целая «$y = [x]$» . <i>Равносильные уравнения и неравенства.</i> Иррациональные уравнения. Иррациональные неравенства. Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.</p> <p>Показательная функция Показательная функция и ее свойства и график. Число e и функция $y = e^x$. Простейшие показательные уравнения и неравенства.</p>	<p>12</p>	<p>знакопостоянства возрастание на числовом промежутке убывание функции на числовом промежутке наибольшее и наименьшее значения функции на числовом промежутке; периодическая функция; период; четная и нечетная функции; владеть понятием степенная функция; строить график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач; владеть понятием обратная функция; применять это при решении задач. Решать простейшие иррациональные уравнения; иррациональные неравенства и их системы. Владеть понятиями показательная функция; экспонента; строить графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач; применять при решении задач свойства функции: четность; периодичность; ограниченность; применять при решении задач преобразование графиков функций; владеть понятием числовая последовательность; арифметическая и</p>
--	---	-----------	---

	<p>Системы показательных уравнений и неравенств. Уравнения; системы уравнений с параметром. Формула Бинома Ньютона. Решение уравнений степени выше 2-й специальных видов. Теорема Виета. Теорема Безу. Приводимые и неприводимые многочлены. Основная теорема алгебры.</p> <p>Логарифмическая функция Логарифмическая функция и ее свойства и график. Логарифм; свойства логарифмов. Десятичный и натуральный логарифм. Преобразование логарифмических выражений. Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция</p>	<p>15</p>	<p>геометрическая прогрессии. Решать простейшие показательные уравнения методом разложения на множители; способом замены неизвестного; с использованием свойств функций; решать уравнения сводящиеся к квадратным.</p> <p>Владеть понятиями: логарифмическая функция. Строить её графики и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач; владеть понятием обратная функция; применять это при решении задач; решать простейшие логарифмические уравнения; логарифмические неравенства и их системы. Решать логарифмические уравнения различными методами. Применять при решении задач преобразование графиков функций; определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей. Применять свойства логарифмической функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности.</p>
--	--	-----------	---

	<p>и ее свойства и график. Системы логарифмических уравнений и системы логарифмических неравенств.</p> <p>Тригонометрические формулы Решение задач с использованием градусной меры угла. Тригонометрическая окружность; радианная мера угла. Тригонометрические функции чисел и углов. Формулы приведения; сложения тригонометрических функций; формулы двойного и половинного аргумента. Преобразование</p>	<p>15</p>	<p>Переводить градусную меру в радианную и обратно; находить на окружности положение точки; соответствующей данному действительному числу; находить знаки значений синуса косинуса тангенса числа. Выявлять зависимость между синусом косинусом тангенсом одного и того же угла. Применять при преобразованиях и вычислениях формулы связи тригонометрических функций углов α и $-\alpha$; формулы сложения формулы двойных и половинных углов; формулы приведения; формулы суммы и разности синусов; суммы и разности косинусов; произведение синусов и косинусов. Уметь находить арккосинус; арксинус; арктангенс действительного числа. Применять свойства арксинуса; арккосинуса; арктангенса. Применять формулы для нахождения корней уравнений $\cos x = a$; $\sin x = a$; $\operatorname{tg} x = a$; $\operatorname{ctg} x = a$. уметь решать тригонометрические уравнения:</p>
--	---	-----------	---

	<p>суммы ; разности; произведения тригонометрических функций и наоборот. Периодические функции и наименьший период.</p> <p>Тригонометрические уравнения Тригонометрические функции числового аргумента <i>функция $y = ctg x$. Свойства и графики</i> тригонометрических функций. Обратные тригонометрические функции и их главные значения; свойства и графики. Тригонометрические уравнения. Однородные тригонометрические уравнения. Решение простейших тригонометрических</p>	<p>17</p>	<p>линейные относительно синуса; косинуса; тангенса угла сводящиеся к квадратным и другим алгебраическим уравнением после замены неизвестного сводящиеся к простейшим тригонометрическим уравнениям после разложения на множители. Решать тригонометрические неравенства с помощью единичной окружности.</p>
--	---	-----------	--

	неравенств. Простейшие системы тригонометрических уравнений.		
	<p>Элементы теории вероятности</p> <p>Решение задач на определение частоты и вероятности событий.</p> <p>Вычисление вероятностей на определение частоты и вероятности событий.</p> <p>Решение задач с применением комбинаторики. Решение задач на вычисление вероятностей независимых событий; применение формулы сложения вероятностей.</p> <p>Правило умножения вероятностей.</p>	14	<p>Знать понятие случайной величины;</p> <p>Приводить примеры случайных достоверных и невозможных событий.</p> <p>Знать определение суммы и произведения событий. Знать определение вероятности события в классическом понимании. Создавать математические модели для решения комбинаторных задач с помощью подсчета числа размещений перестановок и сочетаний. Приводить примеры случайных достоверных и невозможных событий. Определять и находить сумму и произведение событий. Находить вероятность события с использованием формул комбинаторики.</p>
	Итоговое повторение	23	

Всего		136	
	<p>Повторение. Решение задач с применением свойств фигур на плоскости. Задачи на доказательство и построение контрпримеров</p> <p>Использование в задачах простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках фактов связанных с четырехугольниками.</p> <p>Решение задач с использованием фактов связанных с окружностями.</p> <p>Решение задач на измерения на плоскости</p> <p>вычисление длин площадей.</p>	3	<p>Определять плоскость как фигуру в которой выполняется планиметрия. Вспомнить важнейшие теоремы о треугольниках и решать задачи о вычислении медиан высот и биссектрис треугольника.</p> <p>Формулировать и доказывать теоремы об угле между касательной и хордой; об отрезках пересекающихся хорд; о квадрате касательной; выводить формулы для вычисления углов между двумя пересекающимися хордами; между двумя секущими проведенными из одной точки; решать задачи с использованием изученных теорем и формул.</p> <p>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</p>

	<p>Введение Наглядная стереометрия. Основные понятия стереометрии и их свойства. Точка прямая и плоскость в пространстве; аксиомы стереометрии и следствия из них.</p> <p>Параллельность прямых и плоскостей Взаимное расположение плоскостей в пространстве. Параллельность прямых и</p>	<p>16</p> <p>6</p>	<p>лежащую на ней точку; теорему о плоскости проходящей через две пересекающиеся прямые. 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 прямые из окружающей обстановки. Формулировать определение параллельных прямой и плоскости. Формулировать и доказывать утверждения о параллельности прямой и плоскости (свойства признак). Решать задачи на вычисление и доказательство связанные со взаимным расположением прямых и плоскостей. Объяснять какие возможны случаи формулировать определение параллельных прямой и плоскости; формулировать и доказывать утверждения о параллельности прямой и плоскости (свойства и признак);</p>
--	---	--------------------	---

	<p>плоскостей в пространстве. Углы в пространстве. Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Сечение куба и тетраэдра.</p> <p>Перпендикулярность прямых и плоскостей Углы в пространстве. Перпендикулярность прямых и плоскостей. Проекция фигуры на</p>	<p>17</p>	<p>решать задачи на вычисления и доказательства связанные с взаимным расположением прямых и плоскостей. формулировать и доказывать утверждения о признаке и свойствах параллельных плоскостей; использовать эти утверждения при решении задач. Объяснять какая фигура называется тетраэдром и какая параллелепипедом показывать на чертежах и моделях их элементы; формулировать и доказывать утверждения о свойствах параллелепипеда; объяснять что называется сечение тетраэдра (параллелепипеда). Решать задачи на построение сечений тетраэдра и параллелепипеда на чертеже. Формулировать определение перпендикулярных прямых в пространстве; формулировать определение прямой перпендикулярной к плоскости; формулировать и доказывать теорему выражающую признак перпендикулярности прямой и</p>
--	--	-----------	---

	<p>плоскость. Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве. Теоремы о трех перпендикулярах.</p> <p>Многогранники</p>	<p>20</p>	<p>плоскости; решать задачи на вычисление и доказательство связанные с перпендикулярностью прямой и плоскости. Объяснять что такое перпендикуляр и наклонная к плоскости что называется проекцией наклонной; что называется расстоянием от точки до плоскости; между параллельными плоскостями; формулировать и доказывать теорему о трёх перпендикулярах и принимать ее при решении задач, объяснять какая фигура называется двугранным углом и как он измеряется; объяснять что такое угол между пересекающимися плоскостями и в каких пределах он измеряется, решать задачи на вычисление и доказательство с использованием теорем о перпендикулярности прямых и плоскостей а также задачи на построение сечений прямоугольного параллелепипеда на чертеже. Объяснять какая фигура называется многогранником и как называются его элементы.; объяснять какой</p>
--	---	-----------	---

	<p>Многогранники. Призма и пирамида. Правильная пирамида и правильная призма. Прямая пирамида. Элементы призмы и пирамиды. Теорема Пифагора в пространстве.</p>	<p>многогранник называется призмой и как называются его 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; решать задачи на вычисление и доказательство связанные с призмой. Объяснять какой многогранник называется пирамидой и как называются его элементы; Объяснять какая пирамида называется правильной; доказывать утверждение о свойствах ее боковых ребер и боковых граней и теорему о площади боковой поверхности правильной пирамиды; объяснять какой многогранник называется усеченной пирамидой и как называются его элементы; решать задачи на вычисление и доказательство связанные с пирамидами а так же задачи на построение сечений пирамид на чертеже. Объяснять какие точки называются симметричными</p>
--	---	---

	Повторение	6	относительно точки (прямой и плоскости); приводить примеры фигур обладающих элементами симметрии а также примеры симметрии в архитектуре; технике; природе.
Всего		68	
Итого		204 часа	
11 класс			
Алгебра	Функции Тригонометрические функции Тригонометрические функции <i>функция $y = ctg x$.</i> Свойства и графики тригонометрических функций. Нули функции промежутки знакопостоянства монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции. Четность и нечетность функции.	38	По графикам тригонометрических функций описывать их свойства (монотонность ограниченность четность нечетность периодичность). Владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач. Владеть понятием обратная функция; применять это при решении задач. Изображать графики описывать их свойства. Распознавать графики тригонометрических функций; графики обратных тригонометрических функций. Строить графики

	Сложные функции. Арксинус арккосинус арктангенс арккотангенс числа. Решение тригонометрических уравнений. Обратные тригонометрические функции их свойства и графики. Решение простейших тригонометрических неравенств.		элементарных функций изучать свойства элементарных функций по их графикам.
Математический анализ	Элементы математического анализа 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.	50	Приводить примеры монотонной числовой последовательности имеющей предел. Вычислять пределы последовательностей. Владеть понятиями: производная функции в точке; касательная к графику функции; производная функции; вычислять производную одночлена многочлена квадратного корня производную суммы функций; экстремумы; находить наибольшее и наименьшее значения функций; строить графики многочленов и простейших рациональных функций с

	<p>Дифференцируемость функции.</p> <p>Производная функции в точке. Касательная к графику функции.</p> <p>Геометрический и физический смысл производной. Применение производной в физике.</p> <p>Производные элементарных функций.</p> <p>Правила дифференцирования.</p> <p>Вторая производная и ее геометрический и физический смысл.</p> <p>Точки экстремума (максимума и минимума).</p> <p>Исследование элементарных функций на точки экстремума; наибольшее и наименьшее значение с помощью производной.</p> <p>Первообразная.</p> <p>Неопределенный интеграл.</p>	<p>использованием аппарата математического анализа. Находить угловой коэффициент касательной к графику функции в заданной точке.</p> <p>Находить мгновенную скорость движения материальной точки.</p> <p>Находить производные элементарных функций. Применять понятие производной при решении задач.</p> <p>Находить промежутки возрастания и убывания функции. Находить точки максимума и минимума функции.</p> <p>Исследовать функцию с помощью производной и строить её график.</p> <p>Находить производную сложной функции и обратной функции.</p> <p>Находить вторую производную и ускорение процесса описываемого с помощью формулы. Владеть понятием первообразная функция; определенный интеграл. Вычислять приближенные значения площади криволинейной трапеции с помощью формулы Ньютона – Лейбница. Вычислять площадь криволинейной трапеции с помощью интеграла</p>
--	---	---

	<p>Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница;. Определенный интеграл. Вычисление площадей плоских фигур с помощью интеграла.</p>		
	<p>Статистика и теория вероятностей логика и комбинаторика Использование свойств и характеристик числовых наборов: средних; наибольшего и наименьшего значения; размах дисперсии. Решение задач на определение частоты и вероятности событий. Вычисление вероятностей на определение частоты и вероятности событий. Решение задач с применением</p>	<p>30</p>	<p>Знать понятие случайной величины; представлять распределение значений дискретной случайной величины в виде частотной таблицы; полигона частот. Знать основные меры разброса значений случайной величины: размах отклонение от среднего дисперсию. Приводить примеры случайных достоверных и невозможных событий. Знать определение суммы и произведения событий. Знать определение вероятности события в классическом понимании. Создавать математические модели для решения комбинаторных задач с помощью подсчета числа размещений перестановок и сочетаний. Применять</p>

	комбинаторики. Решение задач на вычисление вероятностей независимых событий; применение формулы сложения вероятностей. Решение задач с применением диаграмм Эйлера; дерева возможностей; формулы Бернули. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности.		формулу бинома Ньютона при возведении двучлена в натуральную степень. Приводить примеры случайных достоверных и невозможных событий. Определять и находить сумму и произведение событий. Находить вероятность события с использованием формул комбинаторики.
Итоговое повторение		18	
Всего		136	
Геометрия	Цилиндр конус шар Тела вращения: цилиндр конус сфера шар. Сечение цилиндра конуса шара. Шаровой сегмент шаровой слой шаровой сектор (конус); усеченный конус. Элементы сферической геометрии. Конические	16	Объяснять какое тело называется цилиндром и как называются его элементы; изображать цилиндр и его сечения плоскостью проходящей через ось и плоскостью перпендикулярной к оси; выводить формулы для вычисления боковой и полной поверхности цилиндра; решать задачи на вычисление и доказательство

	<p>сечения. Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные сферы. Касающиеся сферы. Комбинации тел вращения.</p>	<p>связанные с цилиндром. Объяснять какое тело называется конусом и как называются его элементы; изображать конус и его сечения плоскостью проходящей через ось симметрии и плоскостью перпендикулярной к оси; выводить формулы для вычисления площадей боковой и полной поверхностей конуса; объяснять какое тело называется усеченным конусом; выводить формулу для вычисления площади боковой поверхности усеченного конуса; решать задачи на вычисление и доказательства связанные с конусом и усеченным конусом. Формулировать определение сферы и шара их центра радиуса диаметра; исследовать взаимное расположение сферы и плоскости; формулировать определение касательной плоскости к сфере; формулировать и доказывать теоремы о свойстве и признаке касательной исследовать взаимное расположение сферы и прямой ; объяснять какая сфера называется вписанной в</p>
--	---	---

	<p>Объёмы тел Понятие объема. Объемы многогранников и тел вращения. Аксиомы объема. Вывод формул объемов прямоугольного параллелепипеда; призмы; пирамиды. Формулы для нахождения объема тетраэдра. Теоремы об отношениях объемов. Приложение интегралов к вычислению объемов и поверхностей тел вращения. Площадь сферического пояса. Объем шарового слоя. Применение объёмов при решении задач. Площадь сферы.</p>	<p>17</p>	<p>цилиндрическую (коническую) поверхность и какие кривые получаются в сечениях; решать задачи в которых фигурируют комбинации многогранников и тел вращения. Объяснять как измеряются объемы тел; формулировать основные свойства объемов и выводить их с помощью формул объема прямоугольного параллелепипеда. Формулировать и доказывать теоремы об объеме прямой призмы и объеме цилиндра; решать задачи связанные с вычислением объемов этих тел; выводить формулу для вычисления объемов наклонной призмы; об объеме пирамиды; об объеме конуса; об объеме усеченной пирамиды и усеченного конуса; решать задачи связанные с вычислением объемов этих тел. Формулировать и доказывать теорему об объеме шара и с её помощью выводить формулу площади сферы; выводить формулу для вычисления объемов шарового сегмента и шарового слоя; решать</p>
--	--	-----------	---

	<p>Векторы в пространстве Векторы и координаты в пространстве. Сумма векторов; умножение вектора на число; угол между векторами. Решение задач на доказательство теорем с помощью векторов.</p>	<p>6</p> <p>15</p>	<p>задачи с применением формул объемов различных тел. Формулировать определение вектора; его длины; коллинеарных и равных векторов; приводить примеры физических векторных величин. Объяснять как вводятся действия сложения векторов и умножения векторов на число; какими свойствами они обладают что такое правило треугольника; правило параллелограмма и правило многоугольника сложения векторов. Решать задачи связанные с действиями над векторами. Объяснять какие векторы называются компланарными; формулировать и доказывать утверждение о признаке компланарности трёх векторов; объяснять в чем состоит правило параллелепипеда сложения трех некомпланарных векторов; формулировать и доказывать теорему о разложении любого вектора по трем некомпланарным векторам; применять</p>
--	---	--------------------	---

	<p>Метод координат в пространстве. Движение. Векторы и координаты в пространстве. Скалярное произведение. Угол между векторами. Уравнение плоскости. Формула расстояния от точки до плоскости. Способы задания прямой уравнениями. Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат. Элементы геометрии масс. Движение в пространстве: параллельный перенос; центральная симметрия; симметрия относительно плоскости; поворот относительно прямой. Преобразование подобия; гомотетия. Решение задач на использованием</p>	<p>векторы при решении геометрических задач. Объяснять как вводится прямоугольная система координат в пространстве; как определяются координаты точки и как они называются; как определяются координаты вектора; формулировать и доказывать утверждения: о координатах суммы и разности двух векторов; о координатах произведения вектора на число; выводить и использовать при решении задач формулы координат середины отрезка длины вектора и расстояния между двумя точками; выводить уравнение сферы данного радиуса с центром в данной точке; формулировать определение скалярного произведения векторов; доказывать утверждения о его свойствах; объяснять как вычисляется угол между двумя векторами; определение скалярного произведения векторов ; формулировать и доказывать утверждения о его свойствах; объяснять как вычислять угол между</p>
--	--	---

	<p>стереометрических методов.</p>	<p>14</p>	<p>двумя прямыми а также угол между прямой и плоскостью; выводить уравнение плоскости проходящей через данную точку и перпендикулярной к данному вектору и формулу расстояния от точки до плоскости; применять векторно-координатный метод при решении геометрических задач. Объяснять что такое отображение пространства на себя и в каком случае оно называется движением пространства; объяснять что такое центральная симметрия; осевая симметрия; зеркальная симметрия и параллельный перенос; обосновывать утверждения о том что эти отображения пространства на себя являются движениями; объяснять что такое центральное подобие (гомотетия) и преобразование подобия ; как с помощью преобразования подобия вводится понятие подобных фигур в пространстве; применять движение и преобразование подобия при решении геометрических задач.</p>
--	-----------------------------------	-----------	--

	Повторение		
Всего		68	
Итого		204 часов	

СОГЛАСОВАНО:

Протокол заседания
методического объединения
учителей естественно –
математического цикла
СОШ № 25, МО г. Армавира
от «29» августа 2022 г. № 1
_____ Юрко Т.Г.
подпись руководителя МО

СОГЛАСОВАНО:

заместитель директора по УВР
_____ Е.А. Хачатурьян
«30» августа 2022 г.