

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования Оренбургской области

Администрация муниципального образования Оренбургский район
Оренбургской области Управление образования

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа Экодолье» Оренбургского района

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета

«Математика»

для 10-11 классов среднего общего образования

на 2023-2024 учебный год

с. Ивановка, 2023 г.

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по математике для средней школы составлена в соответствии с:

- Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации";
- Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования, утвержден приказом Минобрнауки России от 17 мая 2012 г. № 413
- Примерной программой по учебному предмету «Математика 10-11 классы» (протокол федерального учебно-методического объединения по общему образованию от 2 мая 2016 г. № 2/15).

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.

В соответствии с Федеральным законом «Об образовании в РФ» (ст. 12 п. 7) организации, осуществляющие образовательную деятельность, реализуют эти требования в образовательном процессе с учетом настоящей примерной основной образовательной программы как на основе учебно-методических комплектов соответствующего уровня, входящих в Федеральный перечень Министерства образования и науки Российской Федерации, так и с возможным использованием иных источников учебной информации (учебно-методические пособия, образовательные порталы и сайты и др.)

В 10-11 классах обучающиеся изучают математику **на углубленном уровне!!!**

При изучении математики на углубленном уровне предъявляются требования, соответствующие направлению «математика для профессиональной деятельности»; вместе с тем выпускник получает возможность изучить математику на гораздо более высоком уровне, что создаст фундамент для дальнейшего серьезного изучения математики в вузе.

Примерные программы содержат сравнительно новый для российской школы раздел «Вероятность и статистика». К этому разделу относятся также сведения из логики, комбинаторики и теории графов, значительно варьирующиеся в зависимости от типа программы.

Во всех примерных программах большое внимание уделяется практико-ориентированным задачам. Одна из основных целей, которую разработчики ставили перед собой, – создать примерные программы, где есть место применению математических знаний в жизни.

При изучении математики большое внимание уделяется развитию коммуникативных умений (формулировать, аргументировать и критиковать), формированию основ логического мышления в части проверки истинности и ложности утверждений, построения примеров и контрпримеров, цепочек утверждений, формулировки отрицаний, а также необходимых и достаточных условий. В зависимости от уровня программы больше или меньше внимания уделяется умению работать по алгоритму, методам поиска алгоритма и определению границ применимости алгоритмов. Требования, сформулированные в разделе «Геометрия», в большей степени относятся к развитию пространственных представлений и графических методов, чем к формальному описанию стереометрических фактов.

Общее число учебных часов за период обучения в 10-11 классе составляет 408 часов.

Год обучения	Кол-во часов в неделю	Кол-во учебных недель	Всего часов за учебный год
--------------	-----------------------	-----------------------	----------------------------

10 класс	6	34	204ч
11 класс	6	34	204ч
			408 часов за курс

II. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА.

В результате изучения учебного предмета «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» на уровне среднего общего образования выпускник на углубленном уровне научится:

10 класс

	Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты»	
Ра здел	Выпускник научится	Выпускник получит возможность научиться
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	

<p><i>Элементы теории множеств и математической логики 10кл.</i></p>	<p>–Свободно оперировать¹ понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежутки с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;</p> <p>–задавать множества перечислением и характеристическим свойством;</p> <p>–оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</p> <p>–проверять принадлежность элемента множеству;</p> <p>–находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;</p> <p>–проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>–использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;</p> <p>–проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов</p>	<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>
--	--	---

¹ 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>Числа и выражения 10 кл.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – 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 n, действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; – доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач; – выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью; – упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2; – 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, 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; <p>составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов</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>владеть формулой бинома Ньютона;</i></p> <p><i>применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД;</i></p> <p><i>владеть формулой бинома Ньютона;</i></p>
--	--	---

<p>Числа и выражения 11кл</p>	<p>Переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую;</p> <ul style="list-style-type: none"> – понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел; – сравнивать действительные числа разными способами; – выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений. <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> – записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения; 	<p><i>Достижение результатов раздела II;</i> <i>свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;</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> <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>
<p>Уравнения и неравенства 10кл</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; – понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать; – владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результатов раздела II;</i> – <i>свободно определять тип и выбирать метод решения тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;</i> – <i>свободно решать системы линейных уравнений;</i>

	<p>обосновывать свой выбор;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</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; 	
<p>Уравнения и неравенства 11кл</p>	<ul style="list-style-type: none"> – решать разные виды уравнений и неравенств и 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результатов раздела II;</i>

	<p>их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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; <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, их систем;</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> –
<p>Функции 10кл</p>	<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 промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач; – владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач; – владеть понятием обратная функция; применять 	<p><i>Достижение результатов раздела II;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <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>это понятие при решении задач;</p> <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>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</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.) 	
<p>Функции 1кл</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; – применять при решении задач преобразования 	<p><i>Достижение результатов раздела II;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков</i>

	<p>графиков функций;</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</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; <p>определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)</p>	
<p><i>Элементы математического анализа 10кл</i></p>	<p>Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач;</p> <p>применять для решения задач теорию пределов;</p> <p>владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности;</p> <p>владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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; <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, 	<p><i>Достижение результатов раздела II;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной; – уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций; – уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса; – владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость

	<p>химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов; интерпретировать полученные результаты</p>	
<p>Элементы математического анализа 11кл</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 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 понятиями первообразная функция, определенный интеграл; - 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 	<p><i>Достижение результатов раздела II;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость; - оперировать понятием первообразной функции для решения задач; - овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях; - оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков; – уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла); – уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания;
<p>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика 10кл</p>	<p>Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральная совокупность и выборкой из нее;</p> <ul style="list-style-type: none"> – оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов; – владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач; – иметь представление об основах теории вероятностей; – иметь представление о математическом ожидании и дисперсии 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 	<p><i>Достижение результатов раздела II;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> иметь представление о центральной предельной теореме; иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии; иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости; иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений; иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве; владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач; иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач; владеть понятием связность и уметь применять компоненты

<p>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика 10кл</p>	<ul style="list-style-type: none"> – иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости 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 	<p><i>Достижение результатов раздела II;</i> <i>иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 связности при решении задач; – уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа;
<p>Текстовые задачи 10кл</p>	<p>Решать разные задачи повышенной трудности;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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>В повседневной жизни и при изучении других</p>	

<p>Текстовые задачи 11кл</p>	<p>Решать разные задачи повышенной трудности;</p> <ul style="list-style-type: none"> – анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы; – строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи; – 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 	
<p>Геометрия 10кл</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; 	<p><i>-Иметь представление об аксиоматическом методе;</i></p> <p><i>-владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;</i></p> <p><i>-уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;</i></p> <p><i>-владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;</i></p> <p><i>-иметь представление о двойственности правильных</i></p>

	<ul style="list-style-type: none"> – 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; – 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 	<p><i>многогранников;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <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> – <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</i>
--	---	--

	<p>для изображения фигур;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 прямых и уметь применять их при решении задач; – владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач; – владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач; – владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач; – владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач; – владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач; – иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках; – владеть понятием площади поверхностей 	<p><i>сферического пояса и объема шарового слоя;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <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> – <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>
--	--	--

	<p>многогранников и уметь применять его при решении задач;</p> <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 	
<i>Векторы и координаты в пространстве</i>	<ul style="list-style-type: none"> – Владеть понятиями векторы и их координаты; – уметь выполнять операции над векторами; 	<p><i>Достижение результатов базового уровня:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Оперировать понятиями декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, коллинеарные векторы;
<i>История математики</i>	<ul style="list-style-type: none"> – Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки; – понимать роль математики в развитии России 	<p><i>Достижение результатов базового уровня:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей; понимать роль математики в развитии России
<i>Методы математики</i>	<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; 	<p><i>Достижение результатов базового уровня:</i></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

	<ul style="list-style-type: none"> – применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач; – пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов 	<p><i>природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;</i></p> <p><i>применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач</i></p> <p><i>– применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)</i></p>
--	--	---

<p><i>Геометрия 11кл</i></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 	<ul style="list-style-type: none"> – иметь представление о конических сечениях; – иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач; – применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости; – владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач; – применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат; – иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного
-------------------------------------	--	---

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;

- 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;

параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;

- применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;*

- применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;*

- иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;*

- иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;*

- уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;*

- уметь применять формулы объемов при решении задач*

	<p>– иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>– 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>	
<p><i>Векторы и координаты в пространстве</i></p>	<p>– использовать скалярное произведение векторов при решении задач;</p> <p>– применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач;</p> <p>– применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач</p>	<p><i>Достижение результатов базового уровня:</i></p> <p>– Оперировать понятиями координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы;</p> <p>– находить расстояние между двумя точками, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам;</p> <p>– задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;</p> <p>решать простейшие задачи введением векторного базиса</p> <p>– находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;</p> <p>– задавать прямую в пространстве;</p>

		<ul style="list-style-type: none"> – находить расстояние от точки до плоскости в системе координат; – находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат
История математики	<ul style="list-style-type: none"> – Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки; – понимать роль математики в развитии России 	<p><i>Достижение результатов базового уровня:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей; <p><i>понимать роль математики в развитии России</i></p>
Методы математики	<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 	<p><i>Достижение результатов базового уровня:</i></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; <p><i>применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – применять математические знания к

	исследования математических объектов	<i>исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)</i>
--	--------------------------------------	---

III. СОДЕРЖАНИЕ ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ

10 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 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. 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.

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.

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.*

Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей. Графические методы решения уравнений и неравенств. Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.

Формула Бинома Ньютона.

Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости.

Теоремы о приближении действительных чисел рациональными.

Множества на координатной плоскости.

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.*

Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика

Повторение. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными 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.

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

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. Усеченная пирамида.

Площади поверхностей многогранников.

Векторы и координаты. Сумма векторов, умножение вектора на число.

11 КЛАСС

Углубленный уровень

Алгебра и начала анализа

Повторение. 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 $y = \sqrt{x}$. Использование операций над множествами и высказываниями. Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений

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.

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.

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.

Метод интервалов для решения неравенств. Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств.

Уравнения, системы уравнений с параметром. 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.

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.

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.

Геометрия

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

Усеченный конус.

Элементы сферической геометрии. Конические сечения.

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

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.

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

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

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

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

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

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

по математике углубленного уровня

10 КЛАСС

№ урока	Тема урока	Кол-во часов
	Вводное повторение	
	<i>Вводное повторение</i>	
1	Повторение. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Формулы сокращенного умножения, их применение при решении задач.	1
2	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. Упрощение рациональных выражений, решение рациональных уравнений, системы уравнений	1
3	Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков. Неравенства, системы неравенств.	1
4	Изображения числовых промежутков. 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 текстовых задач	1
5	<i>Повторение. Решение задач с использованием свойств фигур на плоскости. Решение задач на доказательство и построение контрпримеров. Применение простейших логических правил. Треугольник. Четырехугольник. Многоугольник.</i>	1
6	<i>Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Окружность. Векторы. Метод координат.</i>	1
7	Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии, суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии. Подготовка к контрольной работе по вводному повторению	1
8	Входная контрольная работа № 1 (по тексту МООО).	1
	Числовые функции	
9	Определение числовой функции.	1
10	Способы задания числовой функции.	1
11	<i>Решение задач на измерения на плоскости, вычисления длин и площадей. Решение задач с помощью векторов и координат.</i>	1
	Введение	
12	<i>Основные понятия геометрии в пространстве. Аксиомы стереометрии и следствия из них. Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии.</i>	
13	Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Свойства функции. Нахождение области определения, множества значений функции	1
14	Наибольшее и наименьшее значение функции. Свойства функции. Монотонность и ограниченность функций	1
15	Четные и нечетные функции. Функции «дробная часть числа» и «целая часть числа». Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение	1

	относительно координатных осей. Построение графиков функций и исследование по общей схеме	
16	Графические методы решения уравнений и неравенств. Свойства функций. Решение уравнений и неравенств с использованием свойств функции	1
17	<i>Аксиомы стереометрии и следствия из них. Некоторые следствия из аксиом.</i>	1
18	<i>Аксиомы стереометрии и следствия из них. Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий.</i>	1
19	Периодические функции и наименьший период. Периодические функции. Нахождение значений выражений с использованием свойств периодичности функции	1
20	Взаимно обратные функции. Обратная функция. Понятие обратной функции	1
21	Урок обобщения по теме «Числовые функции. Свойства числовых функций». Подготовка к контрольной работе	1
22	Контрольная работа № 1 по алгебре по теме «Числовые функции».	1
	<i>Параллельность прямых и плоскостей</i>	
23	<i>Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трех прямых.</i>	1
24	<i>Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве. Параллельность прямой и плоскости.</i>	1
	Тригонометрические функции	
25	Числовая окружность. Понятие числовой окружности. Макеты числовой окружности	1
26	Числовая окружность. Построение точек на числовой окружности	1
27	Радианная мера угла, тригонометрическая окружность. Числовая окружность на координатной плоскости, как математическая модель	1
28	Тригонометрические функции чисел и углов. Числовая окружность на координатной плоскости. Приемы отыскания координат точек числовой окружности	1
29	<i>Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве. Повторение теории, решение задач на параллельность прямой и плоскости.</i>	1
30	<i>Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве. Решение задач на параллельность прямой и плоскости.</i>	1
31	Синус и косинус. Таблица значений синуса и косинуса. Формулы приведения	1
32	Тангенс и котангенс. Применение свойств и формул при упрощении выражений. Проверочная работа.	1
33	Синус и косинус. Тангенс и котангенс. Доказательство тождеств и упрощение выражений	1
34	Тригонометрические функции числового аргумента	1
35	<i>Скрещивающиеся прямые в пространстве. Проведение через одну из скрещивающихся прямых плоскости, параллельной другой прямой.</i>	1
36	<i>Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между ними</i>	1
37	Тригонометрические функции углового аргумента.	1
38	Тригонометрические функции числового аргумента $y = \sin x$. Свойства и графики тригонометрических функций	1
39	Тригонометрические функции числового аргумента $y = \cos x$. Свойства и графики тригонометрических функций.	1
40	Тригонометрические функции числового аргумента $y = \cos x$, $y = \sin x$. Функции $y = \sin x$, $y = \cos x$, их свойства и графики. Графическое решение уравнений.	1

41	<i>Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми.</i>	1
42	<i>Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми. Повторение теории, решение задач по теме.</i>	1
43	Свойства тригонометрических функций. Проверочная работа	1
44	Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей Построение графика функции $y = mf(x)$, если m – положительное число	1
45	Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей Построение графика функции $y = mf(x)$, если m – отрицательное число	1
46	Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей Построение графика функции $y = f(kx)$, если k – положительное число	1
47	<i>Контрольная работа № 1 по геометрии по теме: «Параллельность прямых и плоскостей».</i>	1
48	<i>Параллельные плоскости.</i>	1
49	Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей Построение графика функции $y = f(kx)$, если k – отрицательное число	1
50	Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей График гармонического колебания	1
51	Тригонометрические функции числового аргумента $y = \operatorname{tg}x$. Свойства и графики тригонометрических функций	1
52	Тригонометрические функции числового аргумента $y = \operatorname{ctg}x$. Свойства и графики тригонометрических функций	1
53	<i>Свойства параллельных плоскостей</i>	1
54	<i>Параллельное проектирование и изображение фигур. Геометрические места точек в пространстве. Теорема Менелая для тетраэдра. Виды тетраэдров. Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр. Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра. Дистраивание тетраэдра до параллелепипеда. Тетраэдр.</i>	1
55	Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики. Функции $y = \arcsin x$, $y = \arccos x$	1
56	Обратные тригонометрические функции. Функции $y = \operatorname{arctg}x$ и $y = \operatorname{arcctg}x$	1
57	Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики. Преобразование выражений, содержащих обратные тригонометрические функции.	1
58	Контрольная работа № 2 по алгебре по теме «Тригонометрические функции».	1
59	<i>Параллелепипед. Свойства граней и диагоналей параллелепипеда.</i>	1
60	<i>Построение сечений многогранников методом следов. Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекций. Задачи на построение сечений. Практическая самостоятельная работа «Построение сечений».</i>	1
	Тригонометрические уравнения (10 часов).	
61	Тригонометрические уравнения. Простейшие тригонометрические уравнения. Решение уравнения $\cos t = a$	1
62	Тригонометрические уравнения. Простейшие тригонометрические уравнения. Решение уравнения $\sin t = a$	1

63	Тригонометрические уравнения. Простейшие тригонометрические уравнения. Решение уравнений $\operatorname{tg} t = a$ и $\operatorname{ctg} t = a$. Проверочная работа	1
64	Решение простейших тригонометрических неравенств	1
65	<i>Контрольная работа № 2 по геометрии по теме: «Параллельность плоскостей».</i>	1
	<i>Перпендикулярность прямых и плоскостей</i>	
66	<i>Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикулярные прямые в пространстве.</i>	1
67	Тригонометрические уравнения Методы решения тригонометрических уравнений. Метод замены переменной	1
68	Тригонометрические уравнения Методы решения тригонометрических уравнений. Метод разложения на множители	1
69	Однородные тригонометрические уравнения. Методы решения тригонометрических уравнений	1
70	Простейшие системы тригонометрических уравнений	1
71	<i>Ортогональное проектирование. Наклонные и проекции. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости.</i>	1
72	<i>Признак перпендикулярности прямой и плоскости.</i>	1
73	Тригонометрические уравнения. Проверочная работа	1
74	Методы решения тригонометрических уравнений. Обобщающий урок	1
	Преобразование тригонометрических выражений	
75	Синус и косинус суммы аргументов	1
76	Синус и косинус разности аргументов	1
77	<i>Теорема о прямой, перпендикулярной плоскости.</i>	1
78	<i>Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости.</i>	1
79	Синус и косинус суммы и разности аргументов. Упрощение выражений с применением изученных формул	1
80	Тангенс суммы аргументов	1
81	Тангенс разности аргументов	1
82	Формулы приведения	1
83	<i>Расстояние от точки до плоскости</i>	1
84	<i>Расстояния между фигурами в пространстве. Расстояние от точки до плоскости. Решение задач.</i>	1
85	Формулы приведения. Самостоятельная работа	1
86	Формулы двойного и половинного аргумента	1
87	Формулы понижения степени.	1
88	Формулы двойного аргумента. Формулы понижения степени. Применение формул при упрощении выражений	1
89	<i>Теорема о трёх перпендикулярах</i>	1
90	<i>Теорема о трёх перпендикулярах. Решение задач</i>	1
91	Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот. Формулы суммы и разности синусов	1
92	Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот. Формулы суммы и разности косинусов	1
93	Контрольная работа за 1 учебное полугодие (по текстам МООО)	1
94	Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот. Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение. Применение формул при упрощении выражений и решении уравнений	1
95	<i>Угол между прямой и плоскостью</i>	1

96	<i>Угол между прямой и плоскостью. Решение задач</i>	1
97	Формулы сложения тригонометрических функций. Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму. Формулы, позволяющие преобразовывать произведение тригонометрических функций в сумму	1
98	Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму. Доказательство тождеств и решение уравнений	1
99	Преобразование выражения $A \sin x + B \cos x$ к виду $C \sin(x + t)$	1
100	Тригонометрические уравнения. Методы решения тригонометрических уравнений (продолжение). Метод введения вспомогательного аргумента	1
101	<i>Повторение теории, решение задач на применение теоремы о трех перпендикулярах, на угол между прямой и плоскостью</i>	1
102	<i>Двугранный угол</i>	1
103	Тригонометрические уравнения. Методы решения тригонометрических уравнений (продолжение). Применение всех методов при решении уравнений	1
104	Методы решения тригонометрических уравнений (продолжение). Обобщающий урок	1
105	Контрольная работа № 3 по алгебре «Преобразования тригонометрических выражений».	1
	Производная	
106	Числовые последовательности и их свойства	1
107	<i>Признак перпендикулярности двух плоскостей</i>	1
108	<i>Прямоугольный параллелепипед</i>	1
109	Числовые последовательности. Применение свойств последовательностей при решении заданий	1
110	Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости. Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса. Предел числовой последовательности.	1
111	Понятие предела функции в точке. Асимптоты графика функции. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших. Непрерывность функции.	1
112	Понятие предела функции в бесконечности.	1
113	Трехгранный угол. Многогранный угол	1
114	<i>Контрольная работа № 3 по теме: «Перпендикулярность прямых и плоскостей»</i>	1
	Многогранники	
115	Производная функции в точке. Дифференцируемость функции. Определение производной	1
116	Геометрический и физический смысл производной. Применение производной в физике	1
117	Производные элементарных функций. Правила дифференцирования. Вычисление производных. Алгоритм отыскания производной	1
118	Производные элементарных функций. Правила дифференцирования. Вычисление производных. Проверочная работа	1
119	<i>Понятие многогранника. Геометрическое тело.</i>	1
120	<i>Теорема Эйлера. Призма.</i>	1
121	Производные элементарных функций. Правила дифференцирования. Вычисление производных. Применение формул при вычислении производных	1

122	Производные элементарных функций. Правила дифференцирования. Дифференцирование сложной функции	1
123	Производные элементарных функций. Правила дифференцирования. Дифференцирование обратной функции	1
124	Касательная к графику функции Уравнение касательной к графику функции	1
125	<i>Пространственная теорема Пифагора</i>	1
126	<i>Пирамида</i>	1
127	Касательная к графику функции Уравнение касательной к графику функции. Угловой коэффициент касательной	1
128	Касательная к графику функции Уравнение касательной к графику функции. Задачи на составление уравнения касательной	1
129	Контрольная работа № 4 по алгебре «Производная функции»	1
130	Производная функции	1
131	<i>Правильная пирамида</i>	1
132	<i>Усеченная пирамида</i>	1
133	Исследование элементарных функций с помощью производной. Применение производной для исследования функций. Исследование на монотонность	1
134	Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума с помощью производной	1
135	Нахождение экстремумов функций нескольких переменных Применение производной для исследования функций. Точки экстремума функции и их отыскание. Самостоятельная работа	1
136	Построение графиков функций с помощью производных	1
137	<i>Площади поверхностей многогранников. Площадь поверхности пирамиды</i>	1
138	<i>Симметрия в пространстве.</i>	1
139	Вторая производная, ее геометрический и физический смысл	1
140	Исследование и построение графиков функций	1
141	Исследование элементарных функций на наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. Применение производной для отыскания наибольших и наименьших значений величин	1
142	Применение производной при решении задач. Задачи на отыскание наибольших и наименьших значений величин	1
143	<i>Правильные многогранники. Двойственность правильных многогранников.</i>	1
144	<i>Элементы симметрии правильных многогранников.</i>	1
145	Применение производной для отыскания наибольших и наименьших значений величин. Задачи на оптимизацию.	1
146	Применение производной для отыскания наибольших и наименьших значений величин. Решение задач на оптимальный выбор.	1
147	Применение производной для отыскания наибольших и наименьших значений величин. Обобщающий урок	1
148	Контрольная работа № 5 по алгебре «Исследование функции и построение графика».	1
149	<i>Правильные многогранники</i>	1
150	<i>Практикум решения задач, подготовка к контрольной работе.</i>	1
151	Элементы комбинаторики и теории вероятностей.	

152	Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика. Повторение. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами. Использование комбинаторики. Правило умножения. Комбинаторные задачи. Перестановки и факториалы	1
153	Формула Бинома Ньютона. Основные понятия теории графов. Деревья. Двоичное дерево. Связность. Компоненты связности. Пути на графе. Эйлеровы и Гамильтоновы пути. Выбор нескольких элементов. Биномиальные коэффициенты	1
154	Вычисление вероятностей независимых событий. Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли. Случайные события и их вероятности	1
155	Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей. Бинарная случайная величина, распределение Бернулли. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства. Гипергеометрическое распределение и его свойства. Случайные события и их вероятности. Самостоятельная работа	1
156	<i>Контрольная работа №4 по геометрии по теме «Многогранники»</i>	1
157	<i>Анализ контрольной работы. Решение задач</i>	1
158	Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение. Урок обобщения по теме «Комбинаторика и вероятность», подготовка к зачёту	1
159	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. Зачет по теме « Комбинаторика и вероятность».	1
160	Контрольная работа № 6 по алгебре «Комбинаторика и вероятность».	1
	Действительные числа	
161	Множества (числовые, геометрических фигур). Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество. Способы задания множеств. Натуральные и целые числа. Делимость натуральных чисел. Признаки делимости	1
	Некоторые сведения из планиметрии	12
162	<i>Углы и отрезки связанные с окружностью</i>	1
163	<i>Углы и отрезки связанные с окружностью . Решение задач</i>	1
164	Подмножество. Отношения принадлежности, включения, равенства. Операции над множествами. Круги Эйлера. Конечные и бесконечные, счетные и несчетные множества. Натуральные и целые числа. Простые и составные числа. Деление с остатком	1
165	Теоремы о приближении действительных чисел рациональными. Натуральные и целые числа. Основная теорема арифметики натуральных чисел. НОД, НОК чисел	1
166	Множества на координатной плоскости. Рациональные числа	1
167	Иррациональные числа. Понятие иррационального числа. Сравнение иррациональных чисел	1
168	<i>Углы и отрезки связанные с окружностью. Решение задач ЕГЭ</i>	1
169	<i>Углы и отрезки связанные с окружностью. решение задач ЕГЭ</i>	1
170	Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями. Алгебра высказываний. Связь высказываний с множествами. Кванторы существования и всеобщности. Иррациональные числа. Применение определения иррационального	1

	числа при доказательстве	
171	Законы логики. Основные логические правила. Решение логических задач с использованием кругов Эйлера, основных логических правил Множество действительных чисел	1
172	Умозаключения. Обоснования и доказательство в математике. Теоремы. Виды математических утверждений. Виды доказательств. Множество действительных чисел. Работа с действительными числами. Проверочная работа.	1
173	Модуль действительного числа. Решение уравнений с модулем.	1
174	<i>Решение треугольников. Решение задач ЕГЭ 16 задание</i>	1
175	<i>Решение треугольников. Решение . Задач ЕГЭ</i>	1
176	Модуль действительного числа. Применение определения модуля и его свойств при решении неравенств. Геометрический смысл модуля. Проверочная работа.	1
177	Математическая индукция. Принцип метода математической индукции.	1
178	Утверждения: обратное данному, противоположное, обратное противоположному данному. Признак и свойство, необходимые и достаточные условия. Применение метода математической индукции при доказательстве утверждений. Неравенство Коши–Буняковского, неравенство Йенсена, неравенства о средних.	1
	Комплексные числа	
179	Первичные представления о множестве комплексных чисел. Комплексные числа и арифметические операции над ними	1
180	Теорема Менелая и Чебы.	1
181	Теорема Менелая и Чебы. Решение задач.	1
182	Первичные представления о множестве комплексных чисел. Комплексные числа и координатная плоскость	1
183	Тригонометрическая форма комплексного числа. Модуль и аргумент числа	1
184	Решение уравнений в комплексных числах. Комплексные числа и квадратные уравнения.	1
	Итоговое повторение.	
185	Упрощение тригонометрических выражений	1
186	Эллипс, гипербола и парабола.	1
187	Эллипс, гипербола и парабола. Решение задач	1
	Повторение	
188	Упрощение тригонометрических выражений и решение уравнений.	1
189	Решение тригонометрических неравенств.	1
190	Решение систем тригонометрических уравнений.	1
191	Решение систем тригонометрических уравнений и неравенств.	1
192	Повторение темы: «Аксиомы стереометрии»	1
193	Повторение темы: « Параллельность прямых и плоскостей »	1
194	Производная. Вычисление производной.	1
195	Уравнение касательной.	1
196	Решение задач на нахождение наибольшего и наименьшего значений функции.	1
197	Решение задач на теорию вероятностей.	1
198	Повторение темы: «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	1
199	<i>Решение задач по теме «Многогранники».</i>	1

200	Учет текущих образовательных результатов. Промежуточная аттестация. Итоговая контрольная работа за год (по текстам МООО)	1
201	Комплексные числа. Решение задач.	1
202	Действительные числа. Модуль числа. Решение задач.	1
203	Повторение. Работа с материалами ЕГЭ – часть 1.	1
204	Повторение. Работа с материалами ЕГЭ – часть 2.	1

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
по математике углубленного уровня
11 КЛАСС

№ урока	Тема урока	Кол-во часов
	Повторение материала за 10 класс	
1	Повторение. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений. Введение в курс алгебры 11 класса. Итоги ЕГЭ.	1
2	Решение задач с использованием градусной меры угла Тригонометрические функции, их свойства и графики.	1
3	Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем. Тригонометрические уравнения и неравенства.	1
4	Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Модуль числа и его свойства. Производная, её геометрический и физический смысл.	1
5	<i>Векторы и координаты. Расстояние от точки до прямой и плоскости. Углы между прямыми и плоскостями</i>	1
6	<i>Векторы и координаты. Понятие вектора в пространстве, коллинеарные векторы</i>	1
7	Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции. Производная и её применение для исследования функций.	1
8	Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем. Производная и её применение для исследования функций.	1
9	Входная контрольная работа № 1 (по текстам МООО)	1
10	Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков.	1
11	<i>Векторы и координаты. Действия с векторами в пространстве</i>	1
	Метод координат в пространстве	
12	<i>Векторы и координаты. Прямоугольная система координат в пространстве</i>	1
	Степени и корни. Степенные функции	
13	Степень с действительным показателем, свойства степени. Введение понятия корня n-ой степени из действительного числа.	1
14	Степень с действительным показателем. Преобразование выражений, содержащих корни и решение простейших уравнений.	1
15	Степенная функция и ее свойства и график. Определение функции $y = \sqrt[n]{x}$, её свойства и график. Преобразование графиков функции $y = \sqrt[n]{x}$	1
16	Проверочная работа	1
17	<i>Координаты вектора</i>	1

18	<i>Векторы и координаты. Связь между координатами векторов и координатами точек</i>	1
19	Степень с действительным показателем. Свойства корня n-ой степени.	1
20	Степень с действительным показателем. Преобразование простейших выражений.	1
21	Степень с действительным показателем. Понятие иррациональных выражений.	1
22	Степень с действительным показателем. Вынесение множителя за знак радикала. Иррациональные уравнения. Внесение множителя под знак радикала.	1
23	<i>Формула расстояния между точками. Простейшие задачи в координатах</i>	1
24	<i>Формула расстояния от точки до плоскости. Способы задания прямой уравнениями. Самостоятельная работа. Решение задач. Подготовка к контрольной работе</i>	1
25	Степенная функция с натуральным показателем, её свойства и график.	1
26	Степенная функция с натуральным показателем, её свойства и график. Обобщение понятия о показателе степени. Методы решения иррациональных уравнений.	1
27	Степенная функция с натуральным показателем, её свойства и график. Степенные функции при различных значениях показателя, их свойства и графики.	1
28	Степенная функция с натуральным показателем, её свойства и график. Нахождение наибольших и наименьших значений степенной функции.	1
29	<i>Векторы и координаты. Контрольная работа № 1</i>	1
30	<i>Угол между векторами</i>	1
31	Степенная функция с натуральным показателем, её свойства и график. Обобщающий урок по теме «Корень n-ой степени. Степенные функции».	1
32	Проверочная работа.	1
33	Степенная функция с натуральным показателем, её свойства и график. Зачет по теме «Степени и корни. Степенные функции».	1
34	Степенная функция с натуральным показателем, её свойства и график.	1
35	<i>Скалярное произведение векторов</i>	1
36	<i>Векторы и координаты. Уравнение плоскости. Вычисление углов между прямыми и плоскостями</i>	1
37	Степенная функция с натуральным показателем, её свойства и график. Тренировочные тематические задания.	1
38	Иррациональные уравнения.	1
39	Решение иррациональных уравнений.	1
40	Степенная функция с натуральным показателем, её свойства и	1
41	<i>Векторы и координаты. Способы задания прямой уравнениями. Повторение теории. Решение задач по теме</i>	1
42	<i>Движения в пространстве. Центральная симметрия</i>	1
43	Степенная функция с натуральным показателем, её свойства и график.	1
44	Преобразование графика степенной функции с натуральным показателем.	1
45	Учебно-тренировочные тестовые задания ЕГЭ.	1
	Показательная и логарифмическая функции	
46	Показательная функция и ее свойства и график. Теоремы о монотонности показательной функции.	1
47	<i>Параллельный перенос, симметрия относительно плоскости, поворот</i>	1

	<i>относительно прямой. Осевая симметрия. Зеркальная симметрия</i>	
48	<i>Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов. Решение задач. Подготовка к контрольной работе</i>	1
49	Простейшие показательные уравнения и неравенства.	1
50	Простейшие показательные уравнения и неравенства Функционально-графический метод решения и метод уравнивания показателей.	1
51	Простейшие показательные уравнения и неравенства. Метод введения новой переменной.	1
52	Простейшие показательные уравнения и неравенства.	1
53	<i>Векторы и координаты. Проверочная работа № 1</i>	1
54	<i>Векторы и координаты. Повторение теории, решение задач.</i>	1
55	Простейшие показательные уравнения и неравенства. Определение показательного неравенства.	1
56	Простейшие показательные уравнения и неравенства. Теорема равносильности.	1
57	Простейшие показательные уравнения и неравенства. Проверочная работа	1
58	Логарифм, свойства логарифма. Определение логарифма. Преобразование логарифмических выражений.	1
59	Решение задач по теме «Метод координат»	1
60	Векторы и координаты. Зачет по теме «Метод координат в пространстве»	1
	<i>Тела вращения</i>	
61	Основное логарифмическое тождество.	1
62	Логарифмическая функция и ее свойства и график.	1
63	Логарифмическая функция и ее свойства и график. Подготовка к контрольной работе.	1
64	Логарифм, свойства логарифма. Контрольная работа № 3	1
65	<i>Тела вращения: цилиндр и его элементы. Площадь поверхности цилиндра. Развертка цилиндра. Сечения цилиндра</i>	1
66	<i>Решение задач на нахождение площади поверхности цилиндра</i>	1
67	Преобразование логарифмических выражений. Логарифм произведения и частного.	1
68	Преобразование логарифмических выражений. Логарифмирование выражений. Потенцирование выражений.	1
69	Логарифмические уравнения и неравенства Определение логарифмических уравнений. Функционально-графический метод решения.	1
70	Логарифмические уравнения и неравенства. Решение логарифмических уравнений методом потенцирования.	1
71	<i>Комбинации многогранников и тел вращения. Решение задач на комбинации цилиндра и многогранника</i>	1
72	<i>Тела вращения: конус его элементы. Площадь поверхности конуса. Развертка конуса. Сечения конуса</i>	1
73	Логарифмические уравнения и неравенства. Решение уравнений, содержащих переменную в основании логарифма.	1
74	Контрольная работа № 2 за 1 учебное полугодие (базовый и профильный уровень).	1
75	Логарифмические уравнения и неравенства. Метод введения новой переменной.	1
76	Логарифмические уравнения и неравенства. Определение логарифмического неравенства. Алгоритм решения логарифмического неравенства в зависимости от основания.	1

77	<i>Усеченный конус</i>	1
78	<i>Конические сечения. Канонические сечения</i>	1
79	Логарифмические уравнения и неравенства Свойства монотонности логарифмической функции при решении неравенств.	1
80	Графический метод решения неравенств.	1
81	Логарифмические уравнения и неравенства Решение простейших логарифмических неравенств методом замены переменных для сведения логарифмического неравенства к рациональному виду.	1
82	Логарифмические уравнения и неравенства. Решение показательно-логарифмических неравенств.	1
83	<i>Комбинации тел вращения. Решение задач на комбинации конуса, цилиндра и многогранника</i>	1
84	<i>Шар и сфера. Уравнение сферы</i>	1
85	Число e и функция $y=e^x$, её свойства, график, дифференцирование.	1
86	Десятичный и натуральный логарифм. Натуральные логарифмы.	1
87	Контрольная работа № 5 за 1 учебное полугодие (профильный уровень).	1
88	Функция $y=\ln x$, её свойства, график, дифференцирование.	1
89	<i>Касательные прямые и плоскости. Сечения шара. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере. Решение задач</i>	1
90	<i>Взаимное расположение двух сфер</i>	1
91	Решение логарифмических уравнений и неравенств.	1
	Первообразная и интеграл	
92	Первообразная. Определение первообразной.	1
93	Первообразные элементарных функций. Правило отыскания первообразных.	1
94	Неопределенный интеграл.	1
95	<i>Вписанные и описанные сферы. Касающиеся сферы. Площадь сферы</i>	1
96	<i>Тела вращения. Решение задач на многогранники, цилиндр, конус и шар. Подготовка к контрольной работе</i>	1
97	Определенный интеграл. Задачи, приводящие к понятию определённого интеграла.	1
98	Определенный интеграл. Понятие определённого интеграла.	1
99	Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.	1
100	Первообразная и интеграл.	1
101	<i>Тела вращения. Контрольная работа № 2</i>	1
102	<i>Тела вращения. Элементы сферической геометрии. Повторение вопросов теории. Решение задач</i>	1
103	Первообразная и интеграл. Проверочная работа.	1
104	Первообразная и интеграл. Учебно-тренировочные тестовые задания ЕГЭ.	1
	Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей (9 часов).	
105	Повторение. Использование таблиц и диаграмм для представления данных. Классическое определение вероятности.	1
106	Распределение Пуассона и его применение. Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Геометрическая модель перехода к поставленной задаче.	1

107	<i>Тела вращения. Зачет по теме «Тела вращения».</i>	1
	Объемы тел	
108	<i>Понятие объема. Объемы многогранников. Теоремы об отношениях объемов</i>	1
109	Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей.	1
110	Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Линейная регрессия. Многогранник распределения.	1
111	Статистическая гипотеза Статистические методы обработки информации. Алгоритм преобразования информации. Частота варианты.	1
112	Построение соответствий. Инъективные и сюръективные соответствия. Принцип Дирихле. Алгоритм использования функции в приближённых вычислениях.	1
113	<i>Аксиомы объема. Вывод формул объемов прямоугольного параллелепипеда. Объем прямоугольного параллелепипеда</i>	1
114	<i>Объём прямой призмы, основанием которого является прямоугольный треугольник</i>	1
115	Кодирование. Двоичная запись. Решение вероятностных задач. Гауссова кривая.	1
116	Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей.	1
117	Учебно-тренировочные тестовые задания ЕГЭ.	1
	Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств	
118	Теоремы о равносильности уравнений.	1
119	<i>Вывод формул объемов призмы. Объем прямой призмы</i>	1
120	<i>Объемы тел вращения. Объем цилиндра</i>	1
121	Решение уравнений и неравенств. Проверка корней. Потеря корней.	1
122	Решение уравнений и неравенств. Метод разложения на множители.	1
123	Решение уравнений и неравенств. Метод введения новой переменной.	1
124	Решение уравнений и неравенств. Проверочная работа.	1
125	<i>Объемы тел вращения. Решение задач</i>	1
126	<i>Приложения интеграла к вычислению объемов и поверхностей тел вращения. Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла</i>	1
127	Графические методы решения уравнений и неравенств. Функционально-графический метод.	1
128	Графические методы решения уравнений и неравенств. Обобщающий урок по теме: «Методы решения уравнений».	1
129	Метод интервалов для решения неравенств. Теоремы равносильности неравенств.	1
130	Метод интервалов для решения неравенств. Решение неравенств.	1
131	<i>Объем наклонной призмы</i>	1
132	<i>Вывод формул объемов пирамиды. Объем пирамиды. Объем усечённой пирамиды. Формулы для нахождения объема тетраэдра</i>	1
133	Методы решения функциональных уравнений и неравенств. Основные утверждения, используемые при решении неравенств.	1
134	Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля. Приемы решения уравнений и неравенств с модулем.	1
135	Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.	1

136	Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля. Контрольная работа № 6	1
137	<i>Объем конуса</i>	1
138	<i>Объемы многогранников и тел вращений. Повторение вопросов теории. Решение задач. Подготовка к контрольной работе</i>	1
139	Решение иррациональных уравнений методом возведения обеих частей уравнения в одну и ту же степень.	1
140	Решение иррациональных уравнений путём введения двух новых переменных.	1
141	Решение иррациональных неравенств.	1
142	Доказательство неравенств с помощью определения. Синтетический метод.	1
143	<i>Объемы многогранников и тел вращений. Контрольная работа № 3</i>	1
144	<i>Объем шара</i>	1
145	Доказательство неравенств методом от противного и методом математической индукции. Функционально-графический метод.	1
146	Диофантово уравнение.	1
147	Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы уравнений и системы неравенств с двумя переменными.	1
148	Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Решение уравнений и системы неравенств с двумя переменными различными методами.	1
149	<i>Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор (конус). Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора</i>	1
150	<i>Площадь сферического пояса. Объем шарового слоя. Решение задач на вычисление объема шара и его частей</i>	1
151	Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Новые методы решения систем.	1
152	Пробный экзамен в форме ЕГЭ (профильный и базовый уровень).	1
153	Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Иррациональные и тригонометрические системы уравнений.	1
154	Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Решение систем уравнений с тремя и более переменными.	1
155	<i>Площадь сферы</i>	1
156	<i>Применение объемов при решении задач. Решение задач. Подготовка к проверочной работе</i>	1
157	Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Обобщающий урок по теме: «Решение систем».	1
158	Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств. Решение линейных уравнений и неравенств с параметром.	1
159	Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств. Решение дробно-рациональных уравнений и неравенств.	1
160	Уравнения, системы уравнений с параметром. Решение квадратных уравнений с параметром.	1
161	<i>Применение объемов при решении задач. Проверочная работа № 2</i>	1
162	<i>Подобие в пространстве. Отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур. Повторение теории, решение задач на объем геометрических тел. Подготовка к зачёту</i>	1
163	Решение уравнений и неравенств. Зачет по теме "Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств". Теоретическая часть.	1
164	Зачет по теме "Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств". Практическая часть.	1
165	Решение уравнений и неравенств.	1

166	Решение уравнений и неравенств. Тренировочные тестовые задания (часть I).	1
167	Зачет по теме «Объемы тел»	1
168	Решение задач по теме «Объемы тел»	1
	Многочлены	
169	Многочлены. Основная теорема арифметики. Остатки и сравнения. Алгоритм Евклида.	1
170	Арифметические операции над многочленами от одной переменной. Деление многочлена на многочлен с остатком.	1
171	Схема Горнера. Теорема Безу. Число корней многочлена. Преобразования выражений, включающих арифметические операции, а также операции возведения в степень.	1
172	Разложение многочлена на множители.	1
173	<i>Треугольники. Четырехугольники</i>	1
174	<i>Окружность</i>	1
175	Решение уравнений степени выше 2 специальных видов.	1
176	Разложение многочлена от нескольких переменных на множители.	1
177	Бином Ньютона. Многочлены от нескольких переменных, симметрические многочлены.	1
178	Решение уравнений с использованием формул сокращённого умножения, однородные и симметричные уравнения.	1
179	<i>Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат. Метод координат. Векторы</i>	1
180	<i>Тест по планиметрии</i>	1
181	Приводимые и неприводимые многочлены. Основная теорема алгебры. Симметрические многочлены. Целочисленные и целозначные многочлены.	1
182	Контрольная работа по теме «Многочлены».	1
	Обобщающее повторение	
183	Арифметические действия со степенями и корнями	1
184	Преобразования буквенных выражений, содержащих степени	1
185	<i>Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат. Координаты и векторы. Декартовы координаты в пространстве. Метод координат и векторы в пространстве</i>	1
186	<i>Решение задач с помощью геометрических преобразований и геометрических мест. Геометрические места точек. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.</i>	1
187	Преобразование выражений, содержащих степени.	1
188	Показательная функция.	1
189	Решение показательных уравнений.	1
190	Решение показательных неравенств	1
191	<i>Теорема Чебы и теорема Менелая. Перпендикулярность в пространстве</i>	1
192	<i>Теорема Чебы и теорема Менелая. Тест по стереометрии</i>	1
193	Логарифмическая функция	1
194	Решение логарифмических уравнений	1
195	Решение логарифмических неравенств	1
196	Решение уравнений разных типов	1
197	<i>Эллипс, гипербола, парабола как геометрические места точек. Итоговое тестирование по геометрии в форме ЕГЭ.</i>	1
198	<i>Неразрешимость классических задач на построение. Примеры решений экзаменационных задач из первой части.</i>	1
199	Решение систем уравнений и неравенств с двумя неизвестными	1
200	Тождественные преобразования выражений	1

201	<i>Примеры решений экзаменационных задач из второй части ЕГЭ.</i>	1
202	<i>Элементы геометрии масс</i>	1
203	<i>Учет текущих образовательных результатов. Промежуточная аттестация. Итоговая контрольная работа.</i>	1
204	<i>Решение задач из ЕГЭ.</i>	1