

РАССМОТРЕНО
на заседании педагогического совета
Протокол от 31.08.2022 г. № 1

УТВЕРЖДАЮ
директор МБОУ-СОШ № 36
А.С. Бабушкина
Приказ от 31.08.2022 г. № 206-ОД



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ПО МАТЕМАТИКЕ

ДЛЯ 10-11 КЛАССОВ
(УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ)

ИМЕНИ М.П. ОДИНЦОВА
ШКОЛА №36

г. Екатеринбург, 2022

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА»

"Математика" (включая алгебру и начала математического анализа, геометрию) (базовый уровень) - требования к предметным результатам освоения базового курса математики отражают:

- 1) сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;
- 2) сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;
- 3) владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- 4) владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;
- 5) сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;
- 6) владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;
- 7) сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;
- 8) владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач;

"Математика" (включая алгебру и начала математического анализа, геометрию) (углубленный уровень) - требования к предметным результатам освоения углубленного курса математики включают требования к результатам освоения базового курса и дополнительно отражают:

- 1) сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;
- 2) сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;
- 3) сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;
- 4) сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;
- 5) владение умениями составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул

комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

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 $y = \frac{k}{x}$. 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 366 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.



ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Модули «Алгебра и начала математического анализа» и «Теория вероятности и статистика»

№ п/п	Наименование темы	Кол-во часов	к/р	п/р	Виды деятельности	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
10 КЛАСС						
1	Повторение курса 7 -9 класса	7ч (6+1ч)				https://resh.edu.ru/subject/lesson/5175/start/326685/
1.1	Входной контроль	1	1			
2	Глава I. Действительные числа Целые и рациональные числа. Действительные числа. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Арифметический корень натуральной степени. Степень с рациональным и действительным показателями.	18ч (17+1ч)			Находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Переводить бесконечную периодическую дробь в обыкновенную дробь. Приводить примеры (давать определение) арифметических корней натуральной степени. Пояснять на примерах понятие степени с любым действительным показателем. Применять правила действий с радикалами,	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4730/start/149073/
2.1	Целые и рациональные числа	2			выражениями со степенями с рациональным показателем	
2.2	Действительные числа	2			(любым действительным	
2.3	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	2		1	показателем) при вычислениях и преобразованиях выражений. Доказывать тождества,	
2.4	Арифметический корень	4			содержащие корень	

	натуральной степени				натуральной степени и степени с любым действительным показателем, применяя различные способы. Применять умения преобразовывать выражения и доказывать тождества при решении задач повышенной сложности
2.5	Степень с рациональным и действительным показателями	5			
2.6	Урок обобщения и систематизации знаний	2			
2.7	<i>Контрольная работа №1 «Степень с действительным показателем»</i>	1	1		
3	Глава II. Степенная функция Степенная функция, её свойства и график. Равносильные уравнения и неравенства. Иррациональные уравнения.	18 ч (17+1ч)			По графикам степенных функций (в зависимости от показателя степени) описывать их свойства (монотонность, ограниченность, чётность, нечётность). Строить схематически график степенной функции в зависимости от принадлежности показателя степени (в аналитической записи рассматриваемой функции) к одному из рассматриваемых числовых множеств (при показателях, принадлежащих множеству целых чисел, при любых действительных показателях) и перечислять её свойства. Определять, является ли функция обратимой. Строить график сложной функции, дробно-рациональной
3.1	Степенная функция, её свойства и график	3			
3.2	Взаимно обратные функции	2			
3.3	Равносильные уравнения и неравенства	4			
3.4	Иррациональные уравнения	4			
3.5	Иррациональные неравенства —	2			
3.6	Урок обобщения и систематизации знаний	2			
3.1	<i>Контрольная работа №2 «Степенная функция»</i>	1	1		

<https://resh.edu.ru/subject/lesson/5540/conspect/>

				<p>функции элементарными методами. Приводить примеры степенных функций (заданных с помощью формулы или графика), обладающих заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств. Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций. Формулировать определения перечисленных свойств. Распознавать равносильные преобразования, приводящие к уравнению-следствию Решать простейшие иррациональные уравнения, иррациональные неравенства и их системы. Распознавать графики и строить графики степенных функций, используя графопостроители, изучать свойства функций по их графикам. Формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих степенные</p>	
--	--	--	--	--	--

					<p>функции, и проверять их. Выполнять преобразования графиков степенных функций: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат (построение графиков с модулями, построение графика обратной функции). Применять свойства степенной функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности</p>	
4	Глава III. Показательная функция Показательная функция, её свойства и график. Показательные уравнения. Показательные неравенства. Системы показательных уравнений и неравенств.	14 ч (13+1ч)			<p>По графикам показательной функции описывать её свойства (монотонность, ограниченность). Приводить примеры показательной функции (заданной с помощью формулы или графика), обладающей заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств.</p>	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3841/start/225573/
4.1	Показательная функция, её свойства и график	2			Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций.	
4.2	Показательные уравнения	3				
4.3	Показательные неравенства	3				
4.4	Системы показательных уравнений и неравенств	3				
4.5	Урок обобщения и систематизации знаний	2				

4.1	<i>Контрольная работа №3 «Показательная функция»</i>	1	1		<p>Формулировать определения перечисленных свойств.</p> <p>Решать простейшие показательные уравнения, неравенства и их системы.</p> <p>Решать показательные уравнения методами разложения на множители, способом замены неизвестного, с использованием свойств функции, решать уравнения, сводящиеся к квадратным, иррациональным.</p> <p>Решать показательные уравнения, применяя различные методы.</p> <p>Распознавать графики и строить график показательной функции, используя графопостроители, изучать свойства функции по графикам.</p> <p>Формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих показательную функцию, и проверять их.</p> <p>Выполнять преобразования графика показательной функции: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат (построение графиков с модулями, построение графика обратной функции).</p>
-----	--	---	---	--	---

				Применять свойства показательной функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности	
5	Глава IV. Логарифмическая функция Логарифмы. Свойства логарифмов. Десятичные и натуральные логарифмы. Логарифмическая функция, её свойства и график. Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства.	19 ч (18+1ч)		Выполнять простейшие преобразования логарифмических выражений с использованием свойств логарифмов, с помощью формул перехода. По графику логарифмической функции описывать её свойства (монотонность, ограниченность). Приводить примеры логарифмической функции (заданной с помощью формулы или графика), обладающей заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств. Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций. Формулировать определения перечисленных свойств. Решать простейшие логарифмические уравнения,	https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/logarifmy-pokazatelnaia-i-logarifmicheskaia-funktcii-9160/svoistva-logarifmicheskoi-funktcii-i-ee-grafik-9167/re-ec4dece9-1c52-4123-8e5d-f460c69d83b8
5.1	Логарифмы	2			
5.2	Свойства логарифмов	2			
5.3	Десятичные и натуральные логарифмы	3			
5.4	Логарифмическая функция, её свойства и график	2			
5.5	Логарифмические уравнения	4			
5.6	Логарифмические неравенства	4			
5.7	Урок обобщения и	1			

	систематизации знаний				логарифмические неравенства и их системы. Решать логарифмические уравнения различными методами. Распознавать графики и строить график логарифмической функции, используя графопостроители, изучать свойства функции по графикам, формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих логарифмическую функцию, и проверять их. Выполнять преобразования графика логарифмической функции: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат (построение графиков с модулями, построение графика обратной функции). Применять свойства логарифмической функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности	
5.1	<i>Контрольная работа по №4 «Логарифмическая функция»</i>	1	1			
6	Глава V. Тригонометрические формулы Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат. Определение синуса, косинуса и тангенса.	28 ч (26+1ч)			Переводить градусную меру в радианную и обратно. Находить на окружности положение точки, соответствующей данному действительному числу. Находить знаки значений синуса, косинуса, тангенса	https://www.yaklass.ru/p/algebra/10-klasse/sinus-i-kosinus-tangens-i-kotangens-svoistva-i-grafiki-trigonometricheski-10781/nakhozhdenie-znachenii-sinusa-i-kosinusa-tangensa-i-kotangensa-10880/re-37cee82a-6569-43ec-9dc5-f4dd50a2df83

	Знаки синуса, косинуса и тангенса. Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла. Тригонометрические тождества. Синус, косинус и тангенс углов α и $-\alpha$. Формулы сложения. синус, косинус и тангенс двойного угла. Формулы приведения. Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов.				числа. Выявлять зависимость между синусом, косинусом, тангенсом одного и того же угла. Применять данные зависимости для доказательства тождества, в частности на определённых множествах. 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, произведения синусов и косинусов. Доказывать тождества, применяя различные методы, используя все изученные формулы. Применять все изученные свойства и формулы при решении прикладных задач и задач повышенной сложности
6.1	Радийная мера угла	1			
6.2	Поворот точки вокруг начала координат	2		1	
6.3	Определение синуса, косинуса и тангенса угла	2			
6.4	Знаки синуса, косинуса и тангенса	1			
6.5	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла	3			
6.6	Тригонометрические тождества	3			
6.7	Синус, косинус и тангенс углов α и $-\alpha$	1			
6.8	Формулы сложения	2			

6.9	Синус, косинус и тангенс двойного угла	3				
6.10	Синус, косинус и тангенс половинного угла	2				
6.11	Формулы приведения	3				
6.12	Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов	2				
6.13	Урок обобщения и систематизации знаний	2				
6.14	<i>Контрольная работа №5 «Тригонометрические формулы»</i>	1	1			
7	Глава VI. Тригонометрические уравнения Уравнение $\cos x = a$. Уравнение $\sin x = a$. Уравнение $\operatorname{tg} x = a$. Решение тригонометрических уравнений.	18ч (16+1ч)				
7.1	Уравнение $\cos x = a$	3				
7.2	Уравнение $\sin x = a$	3				
7.3	Уравнение $\operatorname{tg} x = a$	2				
7.4	Решение тригонометрических уравнений	5				
7.5	Примеры решения простейших тригонометрических неравенств	2				
						<p>Уметь находить арксинус, арккосинус, арктангенс действительного числа. Применять свойства арксинуса, арккосинуса, арктангенса числа. Применять формулы для нахождения корней уравнений $\cos x = a$, $\sin x = a$, $\operatorname{tg} x = a$. Уметь решать тригонометрические уравнения: линейные относительно синуса, косинуса, тангенса угла (числа), сводящиеся к квадратным и другим алгебраическим уравнениям после замены неизвестного, сводящиеся к простейшим тригонометрическим</p> <p>https://resh.edu.ru/subject/lesson/6314/start/199928/</p>

7.6	Урок обобщения и систематизации знаний	2			уравнениям после разложения на множители.	
7.1	<i>Контрольная работа №6 «Тригонометрические уравнения»</i>	1	1		Решать однородные (первой и второй степени) уравнения относительно синуса и косинуса, а также сводящиеся к однородным уравнениям. Использовать метод вспомогательного угла. Применять метод предварительной оценки левой и правой частей уравнения. Уметь применять несколько методов при решении уравнения. Решать несложные системы тригонометрических уравнений. Решать тригонометрические неравенства с помощью единичной окружности. Применять все изученные свойства и способы решения тригонометрических уравнений и неравенств при решении прикладных задач и задач повышенной сложности	
8	Повторение курса алгебры 10 класса Степенная, показательная и логарифмическая функции. Решение	14 (12+2ч)				https://www.youtube.com/watch?v=9GbpmgM7kjY

	показательных, степенных и логарифмических уравнений. Решение показательных, степенных и логарифмических неравенств. Тригонометрические формулы и тождества. Решение тригонометрических уравнений. Решение систем показательных и логарифмических уравнений. Текстовые задачи на проценты, движение.					
8.1	<i>Итоговая контрольная работа</i>	2	2			
	Итого часов	136	9	2		



11 КЛАСС

11 КЛАСС					
1	Повторение курса алгебры 10 класса	5	1		
2	Глава I. Тригонометрические функции	19	1	Знакомство с понятиями периодические функции и наименьший период. Изучение тригонометрических функций числового аргумента $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$. Формулировка свойств и исследование графиков 19 тригонометрических функций. Знакомство с обратными тригонометрическими функциями, их главными значениями, свойствами и графиками.	https://www.yaklass.ru/p/algebra/10-klass/sinus-i-kosinus-tangens-i-kotangens-svoistva-i-grafiki-trigonometricheski-10781/periodichnost-trigonometricheskikh-funktcii-chetnost-nechetnost-10786
3	Глава II. Производная и её геометрический смысл	23	1	Определение производной функции в точке, касательной к графику функции. Изучение геометрического и физического смысла производной. Применение производной в физике. Знакомство с производными элементарных функций. Изучение правил дифференцирования. Знакомство со второй производной, ее геометрическим и физическим смыслом.	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4923/start/200980/ https://resh.edu.ru/subject/lesson/3976/start/201104/
4	Глава III. Применение производной к исследованию	17	2	Изучение точек экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с	https://www.yaklass.ru/p/algebra/10-klass/proizvodnaia-primenenie-proizvodnoi-dlia-issledovaniia-funktcii-9147/issledovanie-funktcii-na-monotonnost-i-ekstremumy-11226

	функций				помощью производной. Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач.	
5	Глава IV. Первообразная и интеграл	15	1		Знакомство с понятием неопределенного интеграла. Изучение первообразных элементарных функций, площади криволинейной трапеции. Выведение формулы Ньютона-Лейбница. Знакомство с понятием определенного интеграла. Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла. Знакомство с методами решения функциональных уравнений и неравенств.	https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/pervoobraznaia-neopredelennye-i-opredelennye-integraly-9151/poniatie-pervoobraznoi-9152
6	Глава V. Комбинаторика	13	1	1	Знакомство с терминами комбинаторики и основными формулами для нахождения величин. Использование комбинаторики при решении практических задач.	https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/nachalnye-svedeniia-kombinatoriki-9340/pravilo-summy-9342
7	Глава VI. Элементы теории вероятностей	11	1	1	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 равновероятными элементарными исходами. Вычисление вероятностей независимых событий. Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.	https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/nachalnye-svedeniia-teorii-veroiatnostei-9277/kakie-byvaiut-sluchainye-sobytiia-12794

					Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. 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.	
8	Глава VII. Комплексные числа	14			Формирование первичного 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.	
9	Итоговое повторение	16	4		В том числе тренировочная работа в формате ЕГЭ	
	Итого часов	132	12	2		
<i>Модуль «Геометрия»</i>						
№ п/п	Наименование темы	Кол-во часов	к\р	п\р	Виды деятельности	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
10 КЛАСС						
1	Введение. Аксиомы стереометрии и их следствия	4			Представление раздела геометрии – стереометрии. Знакомство с основными понятиями стереометрии, аксиомами стереометрии и их следствиями.	

2	Глава 1. Параллельность прямых и плоскостей	15	2	1	<p>Знакомство с пересекающимися, параллельными и скрещивающимися прямыми в пространстве. Классификация взаимного расположения двух прямых в пространстве. Изучение признаков скрещивающихся прямых. Классификация взаимного расположения прямой и плоскости. Изучение признаков параллельности прямой и плоскости, двух плоскостей и признака параллельности двух прямых в пространстве. Классификация взаимного расположения двух плоскостей.</p>	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6065/start/125651/
3	Глава 2. Перпендикулярность прямых и плоскостей.	17	1	1	<p>Знакомство с углом между прямыми в пространстве и перпендикулярностью прямых в пространстве. Изучение признака перпендикулярности прямой и плоскости. Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости. Ортогональное проектирование. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью. Расстояние от точки до плоскости. Теорема о трех перпендикулярах. Решение задач. Двугранный угол. Признак перпендикулярности двух плоскостей. Линейный угол двугранного угла. Перпендикулярность плоскостей. Признак перпендикулярности двух плоскостей. Расстояние между точками, прямыми и плоскостями. Прямоугольный параллелепипед.</p>	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4724/start/20411/

4	Глава 3. Многогранники	18	1	1	Знакомство с многогранниками: куб, параллелепипед, прямоугольный параллелепипед, призма, прямая призма, правильная призма, пирамида, правильная пирамида. Моделирование многогранников из разверток и с помощью геометрического конструктора.	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6018/start/221550/
5	Глава 4. Векторы в пространстве	9	1	1	Векторы в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Коллинеарные и компланарные векторы.	https://www.yaklass.ru/p/geometria/10-klass/vektory-v-prostranstve-deistviia-s-vektorami-9248/opredelenie-i-fizicheskii-smysl-vektora-v-prostranstve-9286
6	Повторение	5	1			
	Итого часов	68	6	4		
11 КЛАСС						
1	Глава 4. Векторы в пространстве. Продолжение	6	1		Компланарные векторы. Правило параллелепипеда. Разложение вектора по трем некопланарным векторам. Решение задач. Параллельный перенос.	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2507/start/
2	Глава 5. Метод координат в пространстве. движение	16	1		Движения в пространстве: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости, центральная симметрия, поворот относительно прямой. Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.	https://www.yaklass.ru/p/geometria/11-klass/priamougolnaia-sistema-koordinat-v-prostranstve-metod-koordinat-10439/abstcissa-ordinata-i-applikata-tochki-prosteishie-zadachi-v-koordinatakh-9263
3	Глава 6. Цилиндр. Конус. Шар	16	2	1	Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера. Сечения цилиндра, конуса и шара.	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6300/start/22490/

				<p>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.</p>	
4	Глава 7. Объемы тел	18	1	<p>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</p>	<p>https://resh.edu.ru/subject/lesson/4904/start/</p>

Департамент образования Администрации г. Екатеринбурга
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение – средняя общеобразовательная школа № 36 им. М.П.Одинцова
620078, г. Екатеринбург, ул. Малышева, 134 тел. 8(343) 374-02-91,
e-mail: mou36ekb@mail.ru

					в пространстве. Отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.	
5	Итоговое повторение	10	2			
	Итого часов	66	7	1		



ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 10 КЛАСС

№ п/п	Тема
Глава 0 Действительные числа	
1	Повторение курса 7 -9 класса
2	Повторение курса 7 -9 класса
3	Повторение курса 7 -9 класса
4	Повторение курса 7 -9 класса
5	Повторение курса 7 -9 класса
6	Повторение курса 7 -9 класса
7	<i>Входной контроль</i>
Глава I Действительные числа	
8	Целые и рациональные числа
9	Целые и рациональные числа
10	Действительные числа
11	Действительные числа
12	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия
13	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия
14	Арифметический корень натуральной степени
15	Арифметический корень натуральной степени
16	Арифметический корень натуральной степени
17	Арифметический корень натуральной степени
18	Степень с рациональным и действительным показателями
19	Степень с рациональным и действительным показателями
20	Степень с рациональным и действительным показателями
21	Степень с рациональным и действительным показателями
22	Степень с рациональным и действительным показателями
23	Урок обобщения и систематизации знаний
24	Урок обобщения и систематизации знаний
25	<i>Контрольная работа №1 «Степень с действительным показателем»</i>
Глава II Степенная функция	
26	Степенная функция, её свойства и график
27	Степенная функция, её свойства и график
28	Степенная функция, её свойства и график
29	Взаимно обратные функции
30	Взаимно обратные функции
31	Равносильные уравнения и неравенства
32	Равносильные уравнения и неравенства
33	Равносильные уравнения и неравенства
34	Равносильные уравнения и неравенства
35	Иррациональные уравнения

36	Иррациональные уравнения
37	Иррациональные уравнения
38	Иррациональные уравнения
39	Иррациональные неравенства
40	Иррациональные неравенства
41	Урок обобщения и систематизации знаний
42	Урок обобщения и систематизации знаний
43	<i>Контрольная работа №2 «Степенная функция»</i>
Глава III Показательная функция	
44	Показательная функция, её свойства и график
45	Показательная функция, её свойства и график
46	Показательные уравнения
47	Показательные уравнения
48	Показательные уравнения
49	Показательные неравенства
50	Показательные неравенства
51	Показательные неравенства
52	Системы показательных уравнений и неравенств
53	Системы показательных уравнений и неравенств
54	Системы показательных уравнений и неравенств
55	Урок обобщения и систематизации знаний
56	Урок обобщения и систематизации знаний
57	<i>Контрольная работа №3 «Показательная функция»</i>
Глава IV Логарифмическая функция	
58	Логарифмы
59	Логарифмы
60	Свойства логарифмов
61	Свойства логарифмов
62	Десятичные и натуральные логарифмы
63	Десятичные и натуральные логарифмы
64	Десятичные и натуральные логарифмы
65	Логарифмическая функция, её свойства и график
66	Логарифмическая функция, её свойства и график
67	Логарифмические уравнения
68	Логарифмические уравнения
69	Логарифмические уравнения
70	Логарифмические уравнения
71	Логарифмические неравенства
72	Логарифмические неравенства
73	Логарифмические неравенства
74	Логарифмические неравенства

75	Урок обобщения и систематизации знаний
76	<i>Контрольная работа по №4 «Логарифмическая функция»</i>
Глава V Тригонометрические формулы	
77	Радианная мера угла
78	Поворот точки вокруг начала координат
79	Поворот точки вокруг начала координат
80	Определение синуса, косинуса и тангенса угла
81	Определение синуса, косинуса и тангенса угла
82	Знаки синуса, косинуса и тангенса
83	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла
84	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла
85	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла
86	Тригонометрические тождества
87	Тригонометрические тождества
88	Тригонометрические тождества
89	Синус, косинус и тангенс углов α и $-\alpha$
90	Формулы сложения
91	Формулы сложения
92	Синус, косинус и тангенс двойного угла
93	Синус, косинус и тангенс двойного угла
94	Синус, косинус и тангенс двойного угла
95	Синус, косинус и тангенс половинного угла
96	Синус, косинус и тангенс половинного угла
97	Формулы приведения
98	Формулы приведения
99	Формулы приведения
100	Сумма и разность синусов Сумма и разность косинусов
101	Сумма и разность синусов Сумма и разность косинусов
102	Урок обобщения и систематизации знаний
103	Урок обобщения и систематизации знаний
104	<i>Контрольная работа №5 «Тригонометрические формулы»</i>
Глава VI Тригонометрические уравнения	
105	Уравнение $\cos x = a$
106	Уравнение $\cos x = a$
107	Уравнение $\cos x = a$
108	Уравнение $\sin x = a$
109	Уравнение $\sin x = a$
110	Уравнение $\sin x = a$
111	Уравнение $\operatorname{tg} x = a$

112	Уравнение $\operatorname{tg} x = a$
113	Решение тригонометрических уравнений
114	Решение тригонометрических уравнений
115	Решение тригонометрических уравнений
116	Решение тригонометрических уравнений
117	Решение тригонометрических уравнений
118	Примеры решения простейших тригонометрических неравенств
119	Примеры решения простейших тригонометрических неравенств
120	Урок обобщения и систематизации знаний
121	Урок обобщения и систематизации знаний
122	<i>Контрольная работа №6 «Тригонометрические уравнения»</i>
1 Повторение курса алгебры 10 класса	
123	Степенная, показательная и логарифмическая функции
124	Текстовые задачи на проценты, движение
125	Текстовые задачи на проценты, движение
126	Решение показательных уравнений и их систем
127	Решение показательных, степенных уравнений и их систем
128	Решение логарифмических уравнений и их систем
129	Решение показательных, степенных и логарифмических неравенств
130	Тригонометрические формулы Тригонометрические тождества
131	Решение тригонометрических уравнений
132	<i>Итоговая контрольная работа</i>
133	<i>Итоговая контрольная работа</i>
134	Анализ итоговой контрольной работы
135	Решение заданий из вариантов ЕГЭ
136	Решение заданий из вариантов ЕГЭ

ГЕОМЕТРИЯ

Введение Аксиомы стереометрии и их следствия	
1	Предмет стереометрии Аксиомы стереометрии
2	Аксиомы стереометрии
3	Некоторые следствия из аксиом
4	Некоторые следствия из аксиом
Глава 1 Параллельность прямых и плоскостей	
§ 1 Параллельность прямых, прямой и плоскости	
5	Параллельные прямые в пространстве Параллельность трех прямых
6	Параллельность прямой и плоскости
7	Параллельность прямой и плоскости Решение задач
8	Параллельность прямой и плоскости Решение задач
§ 2 Взаимное расположение прямых в пространстве Угол между двумя прямыми	
9	Скрещивающиеся прямые
10	Углы с сонаправленными сторонами Угол между прямыми

11	Решение задач
12	<i>Контрольная работа № 1 Тема: «Параллельность прямых, прямой и плоскости»</i>
§ 3 Параллельность плоскостей	
13	Параллельные плоскости Свойства параллельных плоскостей
14	Параллельные плоскости Свойства параллельных плоскостей
§ 4 Тетраэдр и параллелепипед	
15	Тетраэдр
16	Параллелепипед
17	Задачи на построение сечений
18	Задачи на построение сечений
19	<i>Контрольная работа № 2 Тема: «Параллельность плоскостей»</i>
Глава 2 Перпендикулярность прямых и плоскостей	
§ 1 Перпендикулярность прямой и плоскости	
20	Перпендикулярные прямые в пространстве
21	Признак перпендикулярности прямой и плоскости
22	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости
23	Перпендикулярность прямой и плоскости Решение задач
24	Перпендикулярность прямой и плоскости Решение задач
§ 2 Перпендикуляр и наклонные Угол между прямой и плоскостью	
25	Расстояние от точки до плоскости Теорема о трех перпендикулярах
26	Угол между прямой и плоскостью
27	Теорема о трех перпендикулярах Угол между прямой и плоскостью Решение задач
28	Теорема о трех перпендикулярах Угол между прямой и плоскостью Решение задач
29	Теорема о трех перпендикулярах Угол между прямой и плоскостью Решение задач
§ 3 Двугранный угол Перпендикулярность плоскостей	
30	Двугранный угол Признак перпендикулярности двух плоскостей
31	Двугранный угол Признак перпендикулярности двух плоскостей
32	Прямоугольный параллелепипед
33	Прямоугольный параллелепипед
34	Двугранный угол Перпендикулярность плоскостей Решение задач
35	Двугранный угол Перпендикулярность плоскостей Решение задач
36	<i>Контрольная работа № 3 Тема: «Перпендикулярность прямых и плоскостей»</i>
Глава III Многогранники (18 ч)	
§ 1 Понятие многогранника Призма	
37	Понятие многогранника Призма

38	Понятие многогранника Призма
39	Понятие многогранника Призма
40	Призма Решение задач
41	Призма Решение задач
42	Призма Решение задач
§ 2 Пирамида	
43	Пирамида
44	Правильная пирамида
45	Усеченная пирамида
46	Решение задач на пирамиду
47	Решение задач на пирамиду
48	Решение задач на пирамиду
§ 3 Правильные многогранники	
49	Симметрия в пространстве
50	Понятие правильных многогранников Элементы симметрии правильных многогранников
51	Правильные многогранники Решение задач
52	Правильные многогранники Решение задач
53	Многогранники Решение задач
54	<i>Контрольная работа №4 Тема: «Многогранники»</i>
Глава IV Векторы в пространстве (9 ч)	
§ 1 Понятие вектора в пространстве	
55	Понятие вектора Равенство векторов
56	Понятие вектора Равенство векторов
§ 2 Сложение и вычитание векторов Умножение вектора на число	
57	Сложение и вычитание векторов
58	Умножение вектора на число
59	Решение задач
§ 3 Компланарные векторы	
60	Компланарные векторы Правило параллелепипеда
61	Разложение вектора по трем некопланарным векторам
62	Решение задач
63	<i>Контрольная работа № 5 Тема: «Векторы в пространстве»</i>
Повторение	
64	Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей
65	Углы в пространстве между прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями
66	Многогранники Площадь поверхности
67	Итоговая контрольная работа
68	Работа над ошибками

11 КЛАСС

№ урока	Тема урока
1	Повторение: Преобразование логарифмических выражений.
2	Повторение: Преобразование выражений, содержащих степень.
3	Повторение: Показательные и логарифмические уравнения и неравенства.
4	Прямоугольная система координат в пространстве.
5	Координаты вектора.
6	Основные способы преобразования графиков.
7	Повторение: Тригонометрические уравнения и неравенства.
8	Контрольная работа (нулевой срез).
9	Область определения и множество значений тригонометрических функций.
10	Координаты вектора.
11	Связь между координатами векторов и координатами точек.
12	Область определения и множество значений тригонометрических функций.
13	Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций.
14	Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций.
15	Свойства функции $y = \cos x$ и её график.
16	Простейшие задачи в координатах.
17	Простейшие задачи в координатах.
18	Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций.
19	Свойства функции $y = \cos x$ и её график.
20	Свойства функции $y = \sin x$ и её график.
21	Свойства функции $y = \sin x$ и её график.
22	Угол между векторами.
23	Скалярное произведение векторов.
24	Свойства функции $y = \sin x$, $y = \cos x$ и её график.
25	Свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ и её график.
26	Свойства функции $y = \operatorname{ctg} x$ и её график.
27	Обратные тригонометрические функции.
28	Вычисление углов между прямыми и плоскостями.
29	Уравнение плоскости.
30	Обратные тригонометрические функции.
31	Обратные тригонометрические функции.
32	Обобщающий урок по теме «Тригонометрические функции».
33	Обобщающий урок по теме «Тригонометрические функции».
34	Формула расстояния от точки до плоскости.
35	Движения.
36	Тригонометрические неравенства

37	Контрольная работа по теме «Тригонометрические функции».
38	Предел последовательности.
39	Предел функции.
40	Решение задач по теме «Координаты точки и координаты вектора».
41	Решение задач по теме «Координаты точки и координаты вектора».
42	Предел последовательности. Предел функции.
43	Непрерывность функции.
44	Определение производной.
45	Определение производной.
46	Контрольная работа по теме «Метод координат в пространстве. Движения».
47	Цилиндр.
48	Правила дифференцирования.
49	Правила дифференцирования.
50	Правила дифференцирования.
51	Производная степенной функции.
52	Площадь поверхности цилиндра.
53	Решение задач по теме «Цилиндр».
54	Производная степенной функции.
55	Производная степенной функции.
56	Производные элементарных функций.
57	Производные элементарных функций.
58	Конус.
59	Площадь поверхности конуса.
60	Производные элементарных функций.
61	Геометрический смысл производной.
62	Геометрический смысл производной.
63	Геометрический смысл производной.
64	Усеченный конус.
65	Конические сечения.
66	Обобщающий урок по теме «Производная и её геометрический смысл».
67	Обобщающий урок по теме «Производная и её геометрический смысл».
68	Обобщающий урок по теме «Производная и её геометрический смысл».
69	Контрольная работа по теме «Производная и её геометрический смысл».
70	Сфера.
71	Шар.
72	Решение задач по теме «Производная и её геометрический смысл».
73	Возрастание и убывание функции.

74	Возрастание и убывание функции.
75	Экстремумы функции.
76	Взаимное расположение сферы и плоскости.
77	Взаимное расположение сферы и плоскости.
78	Производная второго порядка.
79	Экстремумы функции.
80	Наибольшее и наименьшее значения функции.
81	Наибольшее и наименьшее значения функции.
82	Касательная плоскость к сфере.
83	Площадь сферы.
84	Производная второго порядка.
85	Наибольшее и наименьшее значения функции.
86	Выпуклость и точки перегиба.
87	Построение графиков функций.
88	Решение задач по теме «Цилиндр, конус, шар».
89	Решение задач по теме «Цилиндр, конус, шар».
90	Построение графиков функций.
91	Построение графиков функций.
92	Обобщающий урок по теме «Применение производной к исследованию функций».
93	Обобщающий урок по теме «Применение производной к исследованию функций».
94	Контрольная работа по теме «Цилиндр, конус, шар».
95	Понятие объема.
96	Обобщающий урок по теме «Применение производной к исследованию функций».
97	Контрольная работа по теме «Применение производной к исследованию функций».
98	Первообразная.
99	Правила нахождения первообразных.
100	Объем прямоугольного параллелепипеда.
101	Решение задач.
102	Правила нахождения первообразных.
103	Площадь криволинейной трапеции.
104	Интеграл и его вычисление.
105	Интеграл и его вычисление.
106	Объем прямой призмы.
107	Объем цилиндра.
108	Вычисление площадей фигур с помощью интегралов.
109	Вычисление площадей фигур с помощью интегралов.
110	Применение интегралов для решения физических задач.
111	Обобщающий урок по теме «Первообразная и интеграл».
112	<i>Статистика</i>
113	Объем наклонной призмы.
114	Объем пирамиды.

115	Простейшие дифференциальные уравнения
116	Обобщающий урок по теме «Первообразная и интеграл».
117	Контрольная работа по теме «Первообразная и интеграл».
118	Табличное и графическое представление данных. Числовые характеристики рядов данных.
119	Объем конуса.
120	Объем конуса. Отношение объемов подобных тел.
121	Математическая индукция
122	Правило произведения.
123	Размещения с повторениями
124	Перестановки.
125	Решение задач по теме «Объемы многогранников».
126	Объем шара.
127	Перестановки.
128	Размещения без повторений.
129	Сочетания без повторений и бином Ньютона.
130	Сочетания без повторений и бином Ньютона.
131	Объем шара.
132	Площадь сферы.
133	Сочетания с повторениями
134	Обобщающий урок по теме «Комбинаторика».
135	Контрольная работа по теме «Комбинаторика».
136	Вероятность события.
137	Объемы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора.
138	Решение задач по теме «Объемы тел».
139	Вероятность события.
140	Сложение вероятностей.
141	Сложение вероятностей.
142	Условная вероятность. Независимость событий.
143	Решение задач по теме «Объемы тел».
144	Контрольная работа «Объёмы тел»
145	Вероятность произведения независимых событий.
146	Формула Бернулли.
147	Обобщающий урок по теме «Элементы теории вероятностей».
148	Контрольная работа по теме «Элементы теории вероятностей»
149	Повторение: Метод координат и векторы в пространстве.
150	Повторение: Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.
151	Формула Бернулли.

152	Определение комплексных чисел.
153	Сложение и умножение комплексных чисел.
154	Комплексно сопряжённые числа.
155	Повторение: Параллельность прямых и плоскостей.
156	Повторение: Перпендикулярность прямых и плоскостей.
157	Модуль комплексного числа.
158	Операции вычитания и деления.
159	Геометрическая интерпретация комплексного числа.
160	Тригонометрическая форма комплексного числа.
161	Многогранники. Площади поверхностей многогранников.
162	Площади поверхностей, объёмы многогранников.
163	Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме.
164	Формула Муавра.
165	Квадратное уравнение с комплексным неизвестным.
166	Обобщающий урок по теме «Комплексные числа».
167	Площади поверхностей, объёмы многогранников
168	Тела вращения.
169	Обобщающий урок по теме «Комплексные числа».
170	Контрольная работа по теме «Комплексные числа».
171	Методы решения уравнений с одним неизвестным
172	Приёмы решения уравнений с двумя неизвестными
173	Площади поверхностей тел вращения.
174	Объёмы тел вращения.
175	Подходы к решению задач с параметрами
176	Неравенства, системы и совокупности неравенств с одним неизвестным. Методы их решения
177	Неравенства, системы и совокупности неравенств с одним неизвестным. Методы их решения
178	Способы и методы решения систем уравнений с двумя неизвестными
179	Задачи на многогранники, цилиндр, конус, шар.
180	Задачи на многогранники, цилиндр, конус, шар.
181	Подходы к решению задач с параметрами
182	Способы и методы решения систем уравнений с двумя неизвестными
183	Изображение на координатной плоскости решений неравенств и систем неравенств с двумя неизвестными
184	Изображение на координатной плоскости решений неравенств и систем неравенств с двумя неизвестными
185	Решение задач по тестам ЕГЭ.
186	Подходы к решению задач с параметрами
187	Повторение: Числа. Алгебраические выражения.
188	Повторение: Текстовые задачи.

189	Повторение: Функции и графики.
190	Решение задач по тестам ЕГЭ.
191	Решение задач по тестам ЕГЭ.
192	Повторение: Подходы к решению задач с параметрами
193	Повторение: Производная.
193	Повторение: Первообразная.
194	Повторение: Рациональные уравнения и неравенства.
195	Повторение: Иррациональные уравнения и неравенства.
196	Повторение: Показательные уравнения и неравенства.
197	Повторение: Логарифмические уравнения и неравенства.
198	Решение задач по тестам ЕГЭ.



**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 22023141085098361660399424309462323140649109791

Владелец Бабушкина Александра Сергеевна

Действителен с 15.09.2022 по 15.09.2023