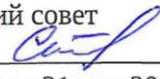
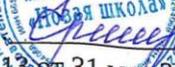


МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 184 «НОВАЯ ШКОЛА»

СОГЛАСОВАНО
Педагогический совет
Скробот С.В. 
Протокол № 7 от 31 мая 2022

УТВЕРЖДЕНО
Директор МАОУ СОШ № 184 «Новая
школа»
Ершова Е.Б. 
Приказ № 113 от 31 мая 2022



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

«Математика»

Углубленный уровень

уровень среднего общего образования

г. Екатеринбург, 2022

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа учебного предмета «Математика» для 10-11 классов составлена на основе требований федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования к результатам освоения ОП СОО и с учетом примерной основной образовательной среднего общего образования.

Учебный предмет изучается на углубленном уровне на основании выбора обучающихся. На его изучение учебным планом предусматривается по 6 часов в неделю в 10 и 11 классах. На углубленном уровне планируемые результаты представлены двумя группами: «выпускник научится» и «выпускник получит возможность научиться».

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 деятельностью в области математики и смежных наук.

Учебный предмет «Математика» является предметом обязательной части учебного плана МАОУ СОШ №184 «Новая школа», входит в образовательную область «Математика и информатика».

Планируемые результаты

Личностные

- 1) **Гражданско-патриотическое:** сформированность представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математики;
- 2) **Ценности научного познания:** сформированность основ логического, алгоритмического и математического мышления; умений применять полученные знания при решении различных задач;
- 3) **Духовно-нравственное воспитание:** сформированность представлений о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления;
- 4) **Эстетическое воспитание:** принятие этических аспектов информационных технологий; осознание ответственности людей, вовлеченных в создание и использование информационных систем, распространение информации.

Метапредметные

- 1) умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
- 2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- 3) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к

самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

- 4) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- 5) умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
- 6) умение определять назначение и функции различных социальных институтов;
- 7) умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;
- 8) владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
- 9) владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

Предметные требования к предметным результатам освоения базового курса математики должны отражать:

- 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;

Требования к предметным результатам освоения углубленного курса математики должны включать требования к результатам освоения базового курса и дополнительно отражать:

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

Алгебра и начала анализа

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

Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков. Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции $y = \sqrt{x}$.

Графическое решение уравнений и неравенств. Использование операций над множествами и высказываниями. Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений. Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии, суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии.

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

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

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

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

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

Радианная мера угла, тригонометрическая окружность. Тригонометрические функции чисел и углов. Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента. Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот. Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции и наименьший период. Четные и нечетные функции. *Функции «дробная часть числа»* $y = \{x\}$ и *«целая часть числа»* $y = [x]$.

Тригонометрические функции числового аргумента $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$.

Свойства и графики тригонометрических функций.

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

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

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

Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.

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

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

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

Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.

Уравнения, системы уравнений с параметром.

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

Диофантовы уравнения. Цепные дроби. Теорема Ферма о сумме квадратов. Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости. Теоремы о приближении действительных чисел рациональными.

Множества на координатной плоскости.

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

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

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

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

Методы решения функциональных уравнений и неравенств.

Геометрия

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

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

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

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

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

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

Виды тетраэдров. Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр.

Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра.

Достраивание тетраэдра до параллелепипеда.

Расстояния между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых. Углы в пространстве. Перпендикулярные плоскости. Площадь ортогональной проекции. Перпендикулярное сечение призмы. Трехгранный и многогранный угол. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трехгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла.

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

Теорема Эйлера. Правильные многогранники. Двойственность правильных многогранников.

Призма. Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед. Наклонные призмы. Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства. Площади поверхностей многогранников.

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

Усеченная пирамида и усеченный конус.

Элементы сферической геометрии. Конические сечения.

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

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

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

Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат.

Элементы геометрии масс.

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

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

Площадь сферы.

Развертка цилиндра и конуса. Площадь поверхности цилиндра и конуса.

Комбинации многогранников и тел вращения.

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

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

Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов. **Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика**

Повторение. Использование таблиц и диаграмм для представления данных. Решение задач на применение описательных характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии и стандартного отклонения. Вычисление частот

и вероятностей событий. Вычисление вероятностей в опытах с 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.

Показательное распределение, его параметры.

Нормальное распределение. 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. Тематическое планирование 10 класс, 210ч.

	Тема	кол-во часов
	Алгебра 7-9(повторение)	4
1.	Повторение. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Модуль числа и его свойства.	1
2.	Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений.	1
3.	Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков.	1

4.	Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции $y = x$	1
	Делимость чисел	10
5.	Понятие делимости. Деление суммы и произведения	1
6.	Понятие делимости. Решение упражнений.	1
7.	Деление с остатком.	1

8.	Деление с остатком. Решение задач	1
9.	Признаки делимости	1
10.	Признаки делимости. Решение задач	1
11.	Решение уравнений в целых числах	1
12.	Решение уравнений в целых числах	1
13.	Урок обобщения и систематизации знаний	1
14.	Контрольная работа №1	1
	Многочлены. Алгебраические уравнения	14
15.	Многочлены от одного переменного	1
16.	Многочлены от одного переменного. Решение задач	1
17.	Схема Горнера	1
18.	Многочлен и его корень. Теорема Безу	1
19.	Алгебраическое уравнение. Следствия из теоремы Безу	1
20.	Решение алгебраических уравнений разложением на множители	1
21.	Делимость многочленов. Симметричные многочлены.	1
22.	Многочлены от нескольких переменных	1
23.	Формулы сокращенного умножения для старших степеней.	1
24.	Бином Ньютона	1
25.	Системы уравнений.	1
26.	Решение систем уравнений.	1
27.	Урок обобщения и систематизации знаний	1
28.	Контрольная работа №2	1
	Степень с действительным показателем	10
29.	Инструктаж по ТБ Действительные числа.	1
30.	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма.	1
31.	Арифметический корень. Корень степени $n > 1$ и его свойства.	1
32.	Степень с рациональным показателем и ее свойства.	1
33.	Применение степени с рациональным показателем при упрощении выражений	1
34.	Степень с действительным показателем. Свойства степени с действительным показателем.	1
35.	Преобразование простейших выражений, включающих операции извлечения корня n -ой степени и возведения в степень.	1

36.	Преобразование алгебраических выражений, содержащих операцию извлечения корня n -ой степени, и операцию возведения в степень.	1
37.	Урок обобщения и систематизации знаний	1
38.	Контрольная работа № 3 по теме: «Степень с действительным показателем».	1
	Некоторые сведения из планиметрии	10
39.	Углы и отрезки, связанные с окружностью. Теоремы об угле между касательной и хордой, об отрезках пересекающихся хорд, о квадрате касательной	1
40.	Вычисление углов между двумя пересекающимися хордами, между двумя секущими, проведенными из одной точки	1
41.	Вписанные и описанные многоугольники. Свойства и признаки вписанных и описанных четырехугольников.	1
42.	Биссектрисы, медианы, высоты треугольника. Вычисление радиусов вписанной и описанной окружностей. Свойство биссектрисы угла треугольника.	1
43.	Решение треугольников	1
44.	Решение треугольников. Решение задач	1
45.	Формулы площади треугольника: формула Герона, выражение площади треугольника через радиус вписанной и описанной окружностей.	1
46.	Теорема Чевы	1
47.	Теоремы Менелая	1
48.	Эллипс, гипербола и парабола. Самостоятельная работа	1
	Степенная функция	12
49.	Степенная функция с натуральным показателем, ее свойства (область определения, множество значений, монотонность, четность и нечетность) и график.	1
50.	График степенной функции.	1
51.	Обратная функция. Область определения и область значений обратной функции. Взаимно	1

	обратные функции. График обратной функции.	
52.	Сложная функция. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.	1
53.	Дробно-линейная функция и ее график. Построение графиков функций, заданных различными способами.	1
54.	Равносильность уравнений и неравенств, систем. Решение рациональных уравнений.	1
55.	Иррациональные уравнения. Решение иррациональных уравнений.	1
56.	Иррациональные неравенства	1
57.	Иррациональные неравенства. Решение задач	1
58.	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1
59.	Урок обобщения и систематизации знаний	1

60.	Контрольная работа № 4 по теме: «Степенная функция»	1
	Введение	3
61.	Стереометрия. Аксиомы стереометрии. Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость)	1
62.	Решение задач по теме: «Аксиомы стереометрии»	1
63.	Некоторые следствия из аксиом	1
	Параллельность прямых и плоскостей	13
64.	РНО. Параллельность прямых. Параллельные и пересекающиеся прямые.	1
65.	Параллельность прямой и плоскости.	1
66.	Решение задач по теме: «Параллельность прямой и плоскости».	1
67.	Скрещивающиеся прямые.	1
68.	Решение задач по теме: «Скрещивающиеся прямые»	1
69.	Угол между прямыми в пространстве.	1
70.	Параллельность плоскостей, признаки и свойства.	1
71.	Применение признаков и свойств параллельности плоскостей при решении задач.	1
72.	Тетраэдр и параллелепипед.	1
73.	Параллелепипед и его свойства.	1
74.	Решение задач по теме: «Тетраэдр и параллелепипед».	1
75.	Сечение куба, призмы, пирамиды. Решение задач на построение сечений.	1
76.	Контрольная работа №5 по теме: «Параллельность прямых и плоскостей»	1
	Показательная функция	10
77.	РНО. Показательная функция, ее свойства и график	1
78.	Построение графиков показательных функций.	1
79.	Показательные уравнения	1
80.	Решение показательных уравнений. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений.	1
81.	Показательные неравенства.	1
82.	Решение показательных неравенств. Использование свойств и графиков функций при решении неравенств.	1
83.	Использование свойств и графиков функций при решении показательных неравенств.	1
84.	Системы показательных уравнений и неравенств. Решение простейших систем уравнений с двумя неизвестными.	1
85.	Урок обобщения и систематизации по теме: «Показательная функция».	1
86.	Контрольная работа № 6 по теме: «Показательная функция».	1
	Перпендикулярность прямых и плоскостей	17
87.	РНО. Перпендикулярность прямых в пространстве.	1
88.	Признак и свойства перпендикулярности прямой и плоскости.	1
89.	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости.	1

90.	Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости.	1
91.	Расстояние от точки до плоскости, от прямой до плоскости, между параллельными плоскостями.	1
92.	Перпендикуляр и наклонная. Расстояние между скрещивающимися прямыми. Теорема о трёх перпендикулярах.	1

93.	Угол между прямой и плоскостью. Параллельное проектирование. Площадь ортогональной проекции многоугольника.	1
94.	Решение задач на применение теоремы о трех перпендикулярах, на угол между прямой и плоскостью.	1
95.	Решение задач на нахождение угла между прямой и плоскостью.	1
96.	Двугранный угол. Линейный угол двугранного угла.	1
97.	Перпендикулярность плоскостей. Признак перпендикулярности двух плоскостей, свойства.	1
98.	Прямоугольный параллелепипед. Куб. Решение задач на прямоугольный параллелепипед.	1
99.	Решение задач на нахождение сторон прямоугольного параллелепипеда.	1
100.	Решение задач на перпендикулярность прямых и плоскостей.	1
101.	Контрольная работа №7 по теме: «Перпендикулярность прямых и плоскостей».	1
102.	Зачет за 1 полугодие	1
103.	Зачет за 1 полугодие	1
	Логарифмическая функция.	15
104.	РНО. Логарифм числа.	1
105.	Основное логарифмическое тождество.	1
106.	Свойства логарифмов. Логарифм произведения, частного, степени	1
107.	Свойства логарифмов. Формула перехода к новому основанию.	1
108.	Применение свойств логарифмов при преобразовании логарифмических выражений.	1
109.	Десятичные и натуральные логарифмы. Число e . Формула перехода.	1
110.	Логарифмическая функция, ее свойства и график.	1
111.	Логарифмическая функция. Преобразование графиков функции. Решение задач	1
112.	Логарифмические уравнения. Операция логарифмирования.	1
113.	Решение логарифмических уравнений.	1
114.	Логарифмические неравенства. Решение задач	1
115.	Решение логарифмических неравенств.	1
116.	Решение систем неравенств с одной переменной.	1
117.	Урок обобщения и систематизации знаний по теме: «Логарифмическая функция».	1
118.	Контрольная работа № 8 по теме: «Логарифмическая функция».	1

	Многогранники	12
119.	РНО. Понятие выпуклого многогранника. Изображение пространственных фигур. Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Прямая и наклонная призма. Правильная призма.	1
120.	Площадь поверхности призмы.	1
121.	Решение задач на вычисление площади поверхности призмы.	1
122.	Решение задач на нахождение площади боковой поверхности прямой призмы	1
123.	Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Треугольная пирамида Правильная пирамида.	1
124.	Решение задач на нахождение площади боковой поверхности пирамиды.	1
125.	Правильная пирамида.	1
126.	Усечённая пирамида. Решение задач на нахождение площади боковой поверхности правильной усеченной пирамиды.	1
127.	Решение задач на нахождение площади боковой поверхности правильной усеченной пирамиды.	1
128.	Понятие о симметрии в пространстве. Понятие правильного многогранника. Элементы симметрии правильных многогранников (в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде). Примеры симметрии в окружающем мире.	1
129.	Решение задач. Теорема Эйлера. Многогранные углы.	1
130.	Контрольная работа №9 по теме» Многогранники. Площадь поверхности призмы и пирамиды».	1
	Тригонометрические формулы	20
131.	РНО. Радианная мера угла	1
132.	Поворот точки вокруг начала координат.	1
133.	Определение синуса, косинуса, тангенса и котангенс произвольного угла.	1
134.	Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Знаки синуса, косинуса, тангенса угла	1
135.	Зависимость между синусом, косинусом, тангенсом угла.	1
136.	Основные тождества тригонометрии	1
137.	Доказательство тригонометрических тождеств.	1
138.	Синус, косинус, тангенс углов α и $-\alpha$.	1
139.	Формулы сложения. Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов.	1
140.	Применение формул сложения при вычислениях тригонометрических выражений.	1
141.	Синус, косинус и тангенс двойного угла.	1
142.	Формулы двойного угла	1
143.	Формулы половинного угла: синус, косинус и тангенс половинного угла. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента.	1

144.	Формулы приведения.	1
145.	Решение задач с помощью формул тригонометрии.	1
146.	Применение формул приведения при упрощении тригонометрических выражений.	1
147.	Сумма и разность синусов и косинусов. Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму.	1
148.	Произведение синусов и косинусов. Преобразования простейших тригонометрических выражений.	1
149.	Урок обобщения и систематизации знаний	1
150.	Контрольная работа № 10 по теме: «Тригонометрические формулы».	1
	Векторы в пространстве	12
151.	РНО. Понятие вектора в пространстве. Равенство векторов.	1
152.	Решение задач по теме «Равенство векторов».	1
153.	Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов.	1
154.	Решение задач по теме: «Сложение и вычитание векторов»	1
155.	Умножение вектора на число.	1
156.	Компланарные векторы. Правило параллелепипеда.	1
157.	Применение правила параллелепипеда при решении задач.	1
158.	Разложение вектора по трём некопланарным векторам.	1
159.	Разложение вектора по трём некопланарным векторам. Решение задач	1
160.	Решение задач по теме «Векторы в пространстве»	1
161.	Урок обобщения и систематизации по теме: «Векторы в пространстве»	1
162.	Контрольная работа № 11 по теме «Векторы в пространстве»	1
	Тригонометрические уравнения	19
163.	РНО. Простейшие тригонометрические уравнения. Уравнение $\cos x = a$. Арккосинус числа	1
164.	Уравнение $\sin x = a$. Арксинус числа	1
165.	Уравнение $\operatorname{tg} x = a$. Арктангенс, арккотангенс числа.	1
166.	Решения тригонометрических уравнений. Уравнения, сводящиеся к квадратным.	1
167.	Уравнения, однородные относительно $\sin x$ и $\cos x$.	1
168.	Решение однородных уравнений первой и второй степени	1
169.	Уравнение, линейное относительно $\sin x$ и $\cos x$.	1
170.	Решение уравнений методом замены неизвестного.	1
171.	Решение уравнений методом разложения на множители.	1
172.	Тригонометрические уравнения, содержащие корни.	1
173.	Тригонометрические уравнения, содержащие модули.	1
174.	Отбор корней в тригонометрических уравнениях	1

175.	Системы тригонометрических уравнений. Решение систем тригонометрических уравнений.	1
176.	Решение систем тригонометрических уравнений.	1
177.	Простейшие тригонометрические неравенства.	1
178.	Решение простейших тригонометрических неравенств.	1
179.	Урок обобщения и систематизации знаний по теме: «Тригонометрические уравнения».	1
180.	Контрольная работа № 12 по теме: «Тригонометрические уравнения».	1
181.	Анализ контрольной работы.	1
	Текстовые задачи	10
182.	Решение задач на движение и совместную работу	1
183.	Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы	1
184.	Решение задач на смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробнорациональных уравнений и их систем	1
185.	Решение задач с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений	1
186.	Решение задач с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем	1
187.	Прогрессии и сложные проценты	1
188.	Решение задач на прогрессии и сложные проценты	1
189.	Решение задач на прогрессии и сложные проценты. Самостоятельная работа	1
190.	Зачет за 2 полугодие	1
191.	Зачет за 2 полугодие	1
	Повторение.	12
192.	Степень с рациональным и действительным показателем.	1
193.	Степенная функция, ее свойства и график.	1
194.	Иррациональные уравнения.	1
195.	Показательная функция, ее свойства и график.	1
196.	Решение показательных уравнений, систем уравнений. Изображение на координатной плоскости множества решений неравенств с двумя переменными и их систем.	1
197.	Решение показательных неравенств. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений с двумя переменными и их систем.	1
198.	Логарифмическая функция, ее свойства и график.	1
199.	Решение логарифмических уравнений.	1
200.	Решение логарифмических неравенств.	1
201.	Решение тригонометрических уравнений.	1
202.	Решение задач по теме «Параллельность и перпендикулярность прямых и	2
203.	плоскостей».	
204.	Расстояния и углы в стереометрии	2

205.		
206.	Повторение. *	1
207.	Повторение.	1
208.	Повторение.	1
209.	Повторение.	1
210.	Повторение.	1

*Темы, обусловленные выявлением дефицитов знаний в процессе повторения

Тематическое планирование 11 класс

	Тема	Кол-во часов
	Повторение	6
1.	Инструктаж по ТБ. Преобразования выражений со степенями, иррациональных выражений	1
2.	Логарифмы. Преобразования выражений с логарифмами.	1
3.	Решение показательных и иррациональных уравнений и неравенств.	1
4.	Решение логарифмических уравнений	1
5.	Решение логарифмических неравенств.	1
6.	Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных	1
	Тригонометрические функции	20
7.	Формулы тригонометрии	1
8.	Преобразования тригонометрических выражений. Нахождение значений тригонометрических выражений.	1
9.	Решение простейших тригонометрических уравнений	1
10.	Виды тригонометрических уравнений. Решение тригонометрических уравнений	1

11.	Решение тригонометрических уравнений	1
12.	Область определения Множество значений тригонометрических функций.	1
13.	Решение задач на исследование свойств тригонометрических функций.	1
14.	Чётность, нечётность тригонометрических функций. Монотонность. Промежутки возрастания и убывания	1
15.	Периодичность тригонометрических функций, основной период. Ограниченность.	1
16.	Решение задач на применение свойств тригонометрических функций. Промежутки знакопостоянства	1
17.	Свойства функции $y = \cos x$	1

18.	Свойства функции $y = \cos x$. График. Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно начала координат, осей, прямой $y=x$, растяжение и сжатие вдоль осей координат	1
19.	Свойства функции $y = \sin x$. График.	1
20.	Свойства функции $y = \operatorname{tg} x$. Свойства функции $y = \operatorname{ctg} x$	1
21.	Обратные тригонометрические функции	1
22.	Применение функций к решению тригонометрических уравнений. Отбор корней	1
23.	Применение функций к решению тригонометрических неравенств	1
24.	Урок обобщения и систематизации знаний	1
25.	Контрольная работа №1	1
26.	Работа над ошибками	1
	Повторение. Планиметрия	5
27.	Углы. Медианы. Высоты. Биссектрисы	1
28.	Треугольники. Решение треугольников	1
29.	Площадь.	1
30.	Окружность. Вписанные и описанные многоугольники	1
31.	Решение задач. Планиметрия 7-9	1
	Метод координат в пространстве	16
32.	Векторы в пространстве. Действия над векторами	1
33.	Правило параллелепипеда. Разложение вектора по трем некопланарным векторам	1
34.	Декартовы координаты в пространстве.	1
35.	Координаты точки. Координаты вектора. Разложение вектора по трем некопланарным векторам	1
36.	Простейшие задачи в координатах. Координаты середины отрезка.	1
37.	Простейшие задачи в координатах. Формула для нахождения длины вектора. Формула для нахождения расстояние между двумя точками	1
38.	Применение метода координат к решению задач	1
39.	Координатный метод решения задач стереометрии	1
40.	Скалярное произведение векторов.	1
41.	Угол между векторами.	1
42.	Вычисление углов между прямыми и плоскостями	1
43.	Применение скалярного произведения к решению задач.	1
44.	Решение задач координатным методом	1

45.	Урок обобщения и систематизации знаний	1
46.	Контрольная работа №2	1
47.	Работа над ошибками	1
	Производная и ее геометрический смысл	20
48.	Производная функции.	1
49.	Предел последовательности	1
50.	Предел функции	1
51.	Производная функции. Физический смысл производной	1
52.	Физический смысл производной	1
53.	Правила дифференцирования. Производная суммы, разности, произведения, частного.	1
54.	Правила дифференцирования. Сложная функция. Производная композиции данной функции с линейной	1
55.	Производная степенной функции	1
56.	Производная степенной функции. Решение задач	1
57.	Производные элементарных функций	1
58.	Производные элементарных функций. Вывод формул производных тригонометрических функций. Производные обратных функций	1
59.	Производные элементарных функций. Решение задач	1
60.	Геометрический смысл производной	1
61.	Геометрический смысл производной. Решение задач	1
62.	Геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции	1
63.	Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком	1
64.	Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.	1
65.	Решение задач по теме «Геометрический смысл производной»	1
66.	Контрольная работа №3	1
67.	Работа над ошибками	1
	Цилиндр, конус, шар	15
68.	Цилиндр. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевое сечение, сечение, параллельное основанию	1
69.	Площадь поверхности цилиндра	1
70.	Площадь поверхности цилиндра. Решение задач	1
71.	Конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевое сечение, сечение, параллельное основанию	1
72.	Теорема о площади боковой поверхности конуса. Развертка боковой поверхности конуса.	1
73.	Усеченный конус. Площадь поверхности усеченного конуса.	1

74.	Площадь поверхности конуса. Решение задач	1
75.	Сфера и шар. Сечения.	1
76.	Взаимное расположение сферы и плоскости. Уравнение сферы. Уравнение плоскости. Формула расстояния от точки до плоскости	1
77.	Касательная плоскость к сфере. Теорема о плоскости касательной к сфере.	1
78.	Решение задач по теме «Тела вращения».	1
79.	Контрольная работа №4	1
80.	Работа над ошибками	1
81.	Зачет за 1 полугодие	1
82.	Зачет за 1 полугодие	1
	Применение производной к исследованию функций	16
83.	Возрастание и убывание функции	1
84.	Возрастание и убывание функции. Связь монотонности функции со знаком производной.	1
85.	Точки экстремума. Графическая интерпретация.	1
86.	Экстремумы функции	1
87.	Наибольшее и наименьшее значение функции	1
88.	Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке и интервале.	1
89.	Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке. Решение задач	1
90.	Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе, социально –экономических задачах.	1
91.	Применение производной к построению графиков. Алгоритм построения.	1
92.	Применение производной к построению графиков. Решение задач	1
93.	Вторая производная, ее физический смысл.	1
94.	Вторая производная, ее геометрический смысл.	1
95.	Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.	1
96.	Урок обобщения и систематизации знаний	1
97.	Контрольная работа №5	1
98.	Работа над ошибками	1
	Объёмы тел	17
99.	Понятие об объеме тела. Объем прямоугольного параллелепипеда. Объем куба. Отношение объемов подобных тел	1
100.	Решение задач на отношение площадей и объемов подобных тел	1
101.	Объем прямоугольного параллелепипеда. Решение задач	1
102.	Объем прямой призмы	1
103.	Объем прямой призмы. Решение задач	1
104.	Объем цилиндра. Решение задач	1

105.	Объём наклонной призмы	1
106.	Решение задач на объёмы тел вращения и многогранников	1
107.	Объём пирамиды	1
108.	Объём пирамиды. Решение задач	1
109.	Объём конуса	1
110.	Объём конуса. Решение задач	1
111.	Объём шара и площадь сферы. Формулы	1
112.	Решение задач на комбинации многогранников и тел вращения	1
113.	Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор (конус).	1
114.	Контрольная работа №6	1
115.	Работа над ошибками	1
	Первообразная и интеграл	12
116.	Первообразная. Неопределенный интеграл.	1
117.	Правила нахождения первообразных	1
118.	Правила нахождения первообразных. Решение задач	1
119.	Различные примеры нахождения первообразных функции	1
120.	Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона –Лейбница. Определенный интеграл.	1
121.	Площадь криволинейной трапеции. Интеграл. Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции.	1
122.	Вычисление площадей с помощью интеграла	1
123.	Вычисление площадей с помощью интеграла. Решение задач	1
124.	Вычисление площадей с помощью интеграла. Примеры применения интеграла в физике и геометрии	1
125.	Урок обобщения и систематизации знаний	1
126.	Контрольная работа №7	1
127.	Работа над ошибками	1
	Комбинаторика	9
128.	Правило произведения	1
129.	Размещения с повторениями	1
130.	Перестановки	1
131.	Решение комбинаторных задач	1
132.	Размещения без повторений	1
133.	Сочетания без повторений	1
134.	Решение комбинаторных задач	1
135.	Урок обобщения и систематизации знаний	1
136.	Контрольная работа №8	1
	Знакомство с вероятностью	11

137.	Вероятность события	1
138.	Элементарные и сложные события. Вероятность события. Вероятность противоположного события	1
139.	Сложение вероятностей. Сумма двух несовместных событий.	1
140.	Сложение вероятностей. Сумма двух несовместных событий.	1
141.	Условная вероятность	1
142.	Понятие о независимости событий. Вероятность и статистическая частота наступления события.	1
143.	Вероятность произведения независимых событий	1
144.	Формула Бернулли	1
145.	Решение практических задач с применением вероятностных методов	1
146.	Контрольная работа №9	1
147.	Работа над ошибками	1
	Комплексные числа	10
148.	Определение комплексных чисел.	1
149.	Сложение и умножение комплексных чисел.	1
150.	Комплексно-сопряженные числа	1

	Модуль комплексного числа.	
151.	Операции вычитания и деления комплексных чисел	1
152.	Геометрическая интерпретация комплексного числа	1
153.	Тригонометрическая форма комплексного числа.	1
154.	Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Формула Муавра	1
155.	Квадратное уравнение с комплексным неизвестным	1
156.	Урок обобщения и систематизации знаний	1
157.	Контрольная работа №10	1
	Уравнения и неравенства с двумя переменными	13
158.	Линейные уравнения с двумя переменными	1
159.	Приемы решения уравнений с двумя переменными	1
160.	Линейные неравенства с двумя переменными	1
161.	Системы неравенств с двумя переменными	1
162.	Системы уравнений с двумя переменными. Способы решения систем уравнений с двумя переменными	1
163.	Системы неравенств с двумя переменными. Решение задач с практическим смыслом	1
164.	Изображение на координатной плоскости решений неравенств и систем неравенств с двумя переменными	1
165.	Линейные уравнения, содержащие параметр.	1
166.	Линейные неравенства, содержащие параметр.	1

167.	Системы уравнений и неравенств с параметром	1
168.	Подходы к решению задач с параметрами	1
169.	Урок обобщения и систематизации знаний	1
170.	Контрольная работа №11	1
	Повторение	31
171.	РНО. Планиметрия. Площади фигур. Формулы и приемы решения.	1
172.	Планиметрия. Треугольники. Высоты, медианы, биссектрисы	1
173.	Планиметрия. Соотношения в прямоугольном треугольнике	1
174.	Планиметрия. Четырехугольники	1
175.	Многогранники. Решение задач.	1
176.	<i>Движения в пространстве: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости, центральная симметрия, поворот относительно прямой. Преобразование подобия, гомотетия.</i>	1
177.	Планиметрия. Окружность и круг. Тела вращения. Решение задач	1
178.	Площадь поверхности многогранников и тел вращения	1
179.	Объемы многогранников и тел вращения	1
180.	Метод объемов	1
181.	Комбинации тел вращения и многогранников	1
182.	Координатный метод	1
183.	Преобразования алгебраических выражений	1
184.	Преобразования тригонометрических выражений	1
185.	Решение уравнений	1
186.	Решение уравнений	1
187.	Решение тригонометрических уравнений	1
188.	Решение задач на проценты	1
189.	Решение задач на банковские вклады	1
190.	Решение задач на кредиты	1
191.	Дифференцированный и аннуитетный платежи	
192.	Решение задач на оптимизацию	1
193.	Решение текстовых задач с физическим смыслом	1
194.	Функция. Производная. Чтение графиков	1
195.	Зачет (базовый уровень)	1

196.	Зачет (базовый уровень)	1
197.	Первообразная и интеграл. Решение задач	1
198.	Зачет (профильный уровень)	1
199.	Зачет (профильный уровень)	1
200.	Работа над ошибками	1
201-204	Повторение	4

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 602785626040375320589557888015438598111854845694

Владелец Ершова Елена Васильевна

Действителен с 18.11.2022 по 18.11.2023