

Краснодарский край, Абинский район, станица Мингрельская  
муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа № 6 имени Героя Кубани атамана  
мингрельского хуторского казачьего общества С.А. Осьминина  
муниципального образования Абинский район



УТВЕРЖДЕНО  
решением педагогического совета  
от 12.09.2011 года протокол № 1  
Председатель \_\_\_\_\_  
подпись руководителя СУ \_\_\_\_\_ Ф.И.О

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По математике (алгебра и начала анализа, геометрия)

(указать учебный предмет, курс)

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

Количество часов 414

Уровень углубленный (4 часа алгебра и начала анализа, 2 часа геометрия)  
(базовый, углубленный, профильный)

Учителя Рязанов В.А., Воронова В.В.

Программа разработана в соответствии с ФГОС среднего общего образования и на основе примерной программы среднего общего образования по математике

(указать ФГОС, ФКГОС, ПОП, УМК, авторскую программу/программы, издательство, год издания)

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА

### «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия»

#### (углубленный уровень)

**Личностные результаты** освоения основной образовательной программы должны отражать:

1) российскую гражданскую идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн);

2) гражданскую позицию как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности;

3) готовность к служению Отечеству, его защите;

4) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

5) сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

6) толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения, способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;

7) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

8) нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;

9) готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

10) эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;

11) принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;

12) бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;

13) осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

14) сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение

опыта эколого-направленной деятельности;

15) ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни.

**Метапредметные результаты** освоения основной образовательной программы должны отражать:

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 результаты "Математика"** (включая алгебру и начала математического анализа, геометрию) (углубленный уровень) - требования к предметным результатам освоения углубленного курса математики должны включать требования к результатам освоения базового курса:

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;

**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 УЧЕБНОГО КУРСА

### Углубленный уровень

#### Алгебра и начала анализа

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

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.

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.

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.

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. 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.

Первообразная. Неопределенный интеграл. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл.

## 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.

Наглядная стереометрия. Призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр.

Основные понятия геометрии в пространстве. Аксиомы стереометрии и следствия из них.

Построение сечений многогранников методом следов. Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекций.

Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между ними.

Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве. Параллельное проектирование и изображение фигур.

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

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

Углы в пространстве. Перпендикулярные плоскости.

Виды многогранников.

Теорема Эйлера. Правильные многогранники.

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.

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

Уравнение плоскости. Формула расстояния между точками. Уравнение сферы.

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.

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.

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

Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека).

Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин.

### ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Раздел программы	Содержание материала	Кол-во часов
	<b>10 класс</b>	
	<b>Вводное повторение</b>	<b>5</b>
<b>Алгебра</b>	<b>Действительные числа</b>	<b>18</b>
	Целые и рациональные числа	2
	Действительные числа	2
	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	2
	Арифметический корень натуральной степени	4
	Степень с рациональным и действительным показателями	5
	Урок обобщения и систематизации знаний	2
	Контрольная работа № 1	1
<b>Математический анализ</b>	<b>Степенная функция</b>	<b>18</b>
	Степенная функция, ее свойства и график	3
	Взаимно обратные функции	2
	Равносильные уравнения и неравенства	4
	Иррациональные уравнения	4
	Иррациональные неравенства	2
	Урок обобщения и систематизации знаний	2
	Контрольная работа № 2	1
	<b>Показательная функция</b>	<b>12</b>
	Показательная функция, ее свойства и график	2
	Показательные уравнения	3
	Показательные неравенства	3
	Системы показательных уравнений и неравенств	2
	Урок обобщения и систематизации знаний	1
	Контрольная работа № 3	1
	<b>Логарифмическая функция</b>	<b>19</b>
	Логарифмы	2
	Свойства логарифмов	2
	Десятичные и натуральные логарифмы	3
		Логарифмическая функция, ее свойства и график
	Логарифмические уравнения	3
	Логарифмические неравенства	4
	Урок обобщения и систематизации знаний	2
	Контрольная работа № 4	1
	<b>Тригонометрические формулы</b>	<b>27</b>

	Радианная мера угла	1
	Поворот точки вокруг начала координат	2
	Определение синуса, косинуса и тангенса угла	2
	Знаки синуса, косинуса и тангенса	1
	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла	2
	Тригонометрические тождества	3
	Синус, косинус и тангенс углов $\alpha$ и $-\alpha$	1
	Формулы сложения	3
	Синус, косинус, тангенс двойного угла	2
	Синус, косинус, тангенс половинного угла	2
	Формулы приведения	2
	Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов	3
	Урок обобщения и систематизации знаний	2
	Контрольная работа № 5	1
	<b>Тригонометрические уравнения</b>	<b>18</b>
	Уравнение $\cos x = a$	3
	Уравнение $\sin x = a$	3
	Уравнение $\operatorname{tg} x = a$	2
	Решение тригонометрических уравнений	5
	Примеры решения простейших тригонометрических неравенств	2
	Урок обобщения и систематизации знаний	2
	Контрольная работа № 6	1
	<b>Итоговое повторение</b>	<b>23</b>
<b>Всего</b>		<b>140</b>
<b>Геометрия</b>	<b>Некоторые сведения из планиметрии</b>	<b>10</b>
	Углы и отрезки, связанные с окружностью	4
	Решение треугольников	4
	Обобщающий урок по темам «Углы и отрезки, связанные с окружностью. Решение треугольников»	1
	Проверочная работа	1
	<b>Аксиомы стереометрии и их следствия</b>	<b>3</b>
	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии	1
	Некоторые следствия аксиом	2
	<b>Параллельность прямых и плоскостей</b>	<b>17</b>
	Параллельность прямых, прямой и плоскости	4
	Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми.	4
	Контрольная работа № 1	1
	Параллельность плоскостей	2
	Тетраэдр и параллелепипед	4
	Обобщающий урок по теме «Параллельность плоскостей. Тетраэдр. Параллелепипед».	1
	Контрольная работа № 2	1
	<b>Перпендикулярность прямых и плоскостей</b>	<b>17</b>
	Перпендикулярность прямой и плоскости	5
	Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью.	6

	Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей	4
	Обобщающий урок по теме «Перпендикулярность прямой и плоскости».	1
	Контрольная работа № 3	1
	<b>Многогранники</b>	<b>14</b>
	Понятие многогранника. Призма.	3
	Пирамида	4
	Правильные многогранники	5
	Обобщающий урок по теме «Многогранники».	1
	Контрольная работа № 4	1
	<b>Итоговое повторение курса</b>	<b>9</b>
<b>Всего</b>		<b>70</b>
<b>Итого</b>		<b>210</b>
	<b>11 класс</b>	
<b>Математический анализ</b>	<b>Тригонометрические функции</b>	<b>20</b>
	Область определения и множество значений тригонометрических функций	3
	Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций	3
	Свойства функции $y = \cos x$ и ее график	3
	Свойства функции $y = \sin x$ и ее график	3
	Свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ и ее график	2
	Обратные тригонометрические функции	3
	Урок обобщения и систематизации знаний	2
	Контрольная работа № 1	1
	<b>Производная и ее геометрический смысл</b>	<b>20</b>
	Производная	3
	Производная степенной функции	3
	Правила дифференцирования	3
	Производные некоторых элементарных функций	4
	Геометрический смысл производной	4
	Урок обобщения и систематизации знаний	2
	Контрольная работа № 2	1
	<b>Применение производной к исследованию функций</b>	<b>18</b>
	Возрастание и убывание функции	2
	Экстремумы функции	3
	Применение производной к построению графиков функций	4
	Наибольшее и наименьшее значение функции	3
	Выпуклость графика функции, точки перегиба	3
	Урок обобщения и систематизации знаний	2
	Контрольная работа № 3	1
	<b>Интеграл</b>	<b>17</b>
	Первообразная	2
	Правила нахождения первообразных	2
	Площадь криволинейной трапеции и интеграл	3
	Вычисление интегралов	2
	Вычисление площадей с помощью интегралов	3

	Применение производной и интеграла к решению практических задач	2
	Урок обобщения и систематизации знаний	2
	Контрольная работа № 4	1
<b>Вероятность и статистика</b>	<b>Комбинаторика</b>	<b>13</b>
	Правило произведения	2
	Перестановки	2
	Размещения	2
	Сочетания и их свойства	2
	Бином Ньютона	2
	Урок обобщения и систематизации знаний	2
	Контрольная работа № 5	1
	<b>Элементы теории вероятностей</b>	<b>13</b>
	События	1
	Комбинации событий. Противоположное событие	2
	Вероятность события	2
	Сложение вероятностей	2
	Независимые события. Умножение вероятностей	2
	Статистическая вероятность	2
	Урок обобщения и систематизации знаний	1
	Контрольная работа № 6	1
	<b>Статистика</b>	<b>9</b>
	Случайные величины	2
	Центральные тенденции	2
	Меры разброса	3
	Урок обобщения и систематизации знаний	1
	Контрольная работа № 7	1
	<b>Итоговое повторение курса</b>	<b>26</b>
<b>Всего</b>		<b>136</b>
<b>Геометрия</b>	<b>Цилиндр, конус и шар</b>	<b>16</b>
	Цилиндр	3
	Конус	4
	Сфера	7
	Обобщающий урок по теме «Цилиндр, конус и сфера»	1
	Контрольная работа № 1	1
	<b>Объемы тел</b>	<b>17</b>
	Объем прямоугольного параллелепипеда	2
	Объемы прямой призмы и цилиндра	3
	Объемы наклонной призмы, пирамиды и конуса	5
	Объем шара и площадь сферы	5
	Обобщающий урок по теме «Объемы тел»	1
	Контрольная работа № 2	1
	<b>Векторы в пространстве</b>	<b>6</b>
	Понятие вектора в пространстве	1
	Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число	2
	Компланарные векторы	2
	Проверочная работа	1
	<b>Метод координат в пространстве</b>	<b>15</b>

	Координаты точки и координаты вектора	4
	Скалярное произведение векторов	6
	Движение	3
	Обобщающий урок по теме «Метод координат в пространстве»	1
	Контрольная работа № 3	1
	<b>Итоговое повторение курса</b>	<b>14</b>
<b>Всего</b>		<b>68</b>
<b>Итого</b>		<b>204</b>

## КАЛЕНДАРНО – ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

### 10 КЛАСС

Алгебра и начала математического анализа			Геометрия		Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
Номер урока	Содержание (разделы, темы)	Кол-во часов	Содержание (разделы, темы)	Кол-во часов	
	<b>Вводное повторение</b>	<b>5</b>			
1	Тождественные преобразования алгебраических выражений.	1			
2	Уравнения с одним неизвестным. Системы двух уравнений с двумя неизвестными.	1			
3	Функции.	1			
4	Прогрессии. Числовые последовательности.	1			
5	Входная контрольная работа	1			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, выражениями со степенями с рациональным
	<b>Действительные числа</b>	<b>18</b>			
6	Целые и рациональные числа	1			
7	Целые и рациональные числа. Периодическая дробь	1			
8	Иррациональные числа.	1			
9	Множество действительных чисел. Модуль действительного числа.	1			
10	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	1			
11	Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии	1			
12	Степень с натуральным и целым	1			

	показателем.				показателем (любым действительным показателем) при вычислениях и преобразованиях выражений. Доказывать тождества, содержащие корень натуральной степени и степени с любым действительным показателем, применяя различные способы. Применять умения преобразовывать выражения и доказывать тождества при решении задач повышенной сложности
13	Арифметический корень натуральной степени. Свойства степеней.	1			
14	Арифметический корень натуральной степени.	1			
15	Свойства корней.	1			
16	Степень с рациональным показателем.	1			
17	Свойства степеней.	1			
18	Понятие степени с иррациональным показателем.	1			
19	Степень с рациональным и действительным показателями	1			
20	Степень с рациональным и действительным показателями	1			
21	Обобщающий урок по теме «Действительные числа»	1			
22	Обобщающий урок по теме «Арифметический корень натуральной степени. Степень с рациональным и действительным показателями»	1			
23	Контрольная работа № 1	1			
	<b>Степенная функция</b>	<b>18</b>			
24	Анализ контрольной работы. Степенная функция, ее свойства.	1			
25	График степенной функции.	1			
26	Применение свойств степенной функции.	1			
27	Взаимно обратные функции	1			
28	Взаимно обратные функции	1			

29	Равносильные уравнения	1			<p>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 обратной. Строить график сложной функции, дробно-рациональной 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, преобразования, приводящие к уравнению-следствию. Решать простейшие иррациональные уравнения, иррациональные неравенства и их системы. Распознавать графики и строить</p>
30	Методы решения равносильных уравнений	1			
31	Равносильные неравенства	1			
32	Решение равносильных уравнений и неравенств.	1			
33	Иррациональные уравнения	1			
34	Методы решения иррациональных уравнений	1			
35	Решение иррациональных уравнений	1			
36	Решение иррациональных уравнений	1			
37	Иррациональные неравенства	1			
38	Методы решения иррациональных неравенств.	1			
39	Обобщающий урок по теме «Степенная функция»	1			
40	Обобщающий урок по тем «Иррациональные уравнения и неравенства»	1			
41	Контрольная работа № 2	1			

					графики степенных функций, используя графопостроители, изучать свойства функций по их графикам. Формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих степенные 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.
	<b>Показательная функция</b>	<b>12</b>			По графикам показательной функции описывать её свойства (монотонность, ограниченность). Приводить примеры показательной функции (заданной с помощью формулы или графика), обладающей заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснить смысл перечисленных свойств. Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций. Формулировать определения перечисленных свойств. Решать простейшие показательные уравнения,
42	Анализ контрольной работы. Показательная функция, ее свойства.	1			
43	График показательной функции	1			
44	Показательные уравнения	1			
45	Методы решения показательных уравнений	1			
46	Решение показательных уравнений	1			
47	Показательные неравенства	1			
48	Основные способы решения показательных неравенств	1			
49	Решение показательных неравенств	1			
50	Системы показательных уравнений и неравенств	1			

51	Решение систем показательных уравнений и неравенств	1			<p>неравенства и их системы. Решать показательные уравнения методами разложения на множители, способом замены неизвестного, с использованием свойств функции, решать уравнения, сводящиеся к квадратным, иррациональным. Решать показательные уравнения, применяя различные методы. Распознавать графики и строить график показательной функции, используя графопостроители, изучать свойства функции по графикам. Формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих показательную функцию, и проверять их. Выполнять преобразования графика показательной функции: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат (построение графиков с модулями, построение графика обратной функции). Применять свойства показательной функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности.</p>
52	Обобщающий урок по теме «Показательная функция»	1			
53	Контрольная работа № 3	1			
	<b>Логарифмическая функция</b>	<b>19</b>			<p>Выполнять простейшие преобразования логарифмических выражений с использованием свойств логарифмов, с помощью формул перехода. По графику логарифмической функции</p>
54	Анализ контрольной работы. Определение логарифма числа.	1			
55	Логарифмы	1			
56	Свойства логарифмов	1			
57	Решение упражнений по теме	1			

	«Свойства логарифмов»				описывать её свойства (монотонность, ограниченность). Приводить примеры логарифмической функции (заданной с помощью формулы или графика), обладающей заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств.
58	Десятичные и натуральные логарифмы	1			
59	Решение упражнений по теме «Десятичные и натуральные логарифмы»	1			
60	Решение упражнений по теме «Десятичные и натуральные логарифмы»	1			
61	Логарифмическая функция, ее свойства.	1			Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций.
62	График логарифмической функции.	1			
63	Логарифмические уравнения	1			Формулировать определения перечисленных свойств. Решать простейшие логарифмические уравнения, логарифмические неравенства и их системы. Решать логарифмические уравнения различными методами.
64	Способы решения логарифмических уравнений	1			
65	Решение логарифмических уравнений	1			
66	Логарифмические неравенства	1			
67	Основные методы решения логарифмических неравенств	1			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.
68	Решение логарифмических неравенств	1			
69	Решение логарифмических неравенств	1			
70	Обобщающий урок по теме «Логарифмы. Свойства логарифмов»	1			Выполнять преобразования графика логарифмической функции: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат (построение графиков с модулями,
71	Обобщающий урок по теме «Логарифмические уравнения и неравенства»	1			
72	Контрольная работа № 4	1			

					построение графика обратной функции). Применять свойства логарифмической функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности.
	<b>Тригонометрические формулы</b>	<b>27</b>			<p>Переводить градусную меру в радианную и обратно. Находить на окружности положение точки, 1 соответствующей данному действительному числу. Находить знаки значений синуса, косинуса, тангенса числа. Выявлять зависимость между синусом, косинусом, тангенсом одного и того же угла. Применять данные зависимости для доказательства тождества, в частности на определённых множествах.</p> <p>Применять при преобразованиях и вычислениях формулы связи тригонометрических функций углов <math>\alpha</math> и <math>\alpha - \alpha</math>, 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</p>
73	Анализ контрольной работы. Радианная мера угла	1			
74	Поворот точки вокруг начала координат	1			
75	Поворот точки вокруг начала координат	1			
76	Определение синуса, косинуса, тангенса, котангенса угла	1			
77	Основные соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента	1			
78	Знаки синуса, косинуса и тангенса	1			
79	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла	1			
80	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла	1			
81	Тригонометрические тождества	1			
82	Решение упражнений по теме «Тригонометрические тождества»	1			
83	Решение упражнений по теме «Тригонометрические тождества»	1			

84	Синус, косинус и тангенс углов $\alpha$ и $-\alpha$	1			повышенной сложности.	
85	Формулы сложения	1				
86	Применение формул сложения при решении упражнений	1				
87	Применение формул сложения при решении упражнений	1				
88	Синус, косинус, тангенс двойного угла	1				
89	Формулы двойных углов	1				
90	Синус, косинус, тангенс половинного угла	1				
91	Формулы половинных углов	1				
92	Формулы приведения	1				
93	Применение формул приведения	1				
94	Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов	1				
95	Формулы преобразования суммы тригонометрических функций в произведение	1				
96	Формулы преобразования произведения тригонометрических функций в сумму или разность.	1				
97	Обобщающий урок по теме «Тригонометрические тождества. Формулы сложения»	1				
98	Обобщающий урок по теме «Формулы приведения»	1				
99	Контрольная работа № 5	1				
	<b>Тригонометрические уравнения</b>	<b>18</b>				Уметь находить арксинус, арккосинус, арктангенс действительного числа. Применять
100	Анализ контрольной работы.	1				

	Определение арккосинуса действительного числа.				<p>свойства арксинуса, арккосинуса, арктангенса числа. Применять формулы для нахождения корней уравнений <math>\cos x = a</math>, <math>\sin x = a</math>, <math>\operatorname{tg} x = a</math>. 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 уравнениям после разложения на множители. 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</p>
101	Уравнение $\cos x = a$	1			
102	Решение тригонометрических уравнений $\cos x = a$	1			
103	Определение арксинуса действительного числа.	1			
104	Уравнение $\sin x = a$	1			
105	Решение тригонометрических уравнений $\sin x = a$	1			
106	Определение арктангенса действительного числа	1			
107	Уравнение $\operatorname{tg} x = a$	1			
108	Решение простейших тригонометрических уравнений	1			
109	Методы решения тригонометрических уравнений	1			
110	Решение тригонометрических уравнений	1			
111	Решение тригонометрических уравнений	1			
112	Решение тригонометрических уравнений	1			
113	Примеры решения простейших тригонометрических неравенств	1			
114	Решение простейших тригонометрических неравенств	1			
115	Обобщающий урок по теме «Решение тригонометрических уравнений»	1			
116	Обобщающий урок по теме «Решение простейших тригонометрических неравенств»	1			

117	Контрольная работа № 6	1			
	<b>Итоговое повторение</b>	<b>23</b>			
118	Анализ контрольной работы. Преобразование рациональных и иррациональных выражений.	1			
119	Действительные числа	1			
120	Степенная функция, ее свойства и график	1			
121	Решение равносильных уравнений	1			
122	Решение равносильных неравенств	1			
123	Показательная функция, ее свойства и график	1			
124	Решение показательных уравнений	1			
125	Решение показательных неравенств	1			
126	Логарифмическая функция, ее свойства и график	1			
127	Решение логарифмических уравнений	1			
128	Решение логарифмических неравенств	1			
129	Решение логарифмических уравнений и неравенств	1			
130	Формулы сложения	1			
131	Формулы приведения	1			
132	Преобразование тригонометрических выражений	1			
133	Методы решения тригонометрических уравнений	1			
134	Решение тригонометрических	1			

	уравнений				
135	Решение тригонометрических уравнений	1			
136	Решение простейших тригонометрических неравенств	1			
137	Решение простейших тригонометрических неравенств	1			
138	Решение тригонометрических уравнений и неравенств	1			
139	Итоговая контрольная работа	1			
140	Обобщающий урок	1			
			<b>Некоторые сведения из планиметрии</b>	<b>10</b>	
141			Углы и отрезки, связанные с окружностью. Угол между касательной и хордой.	1	Формулировать и доказывать теоремы об угле между касательной и хордой, об отрезках пересекающихся хорд, о квадрате касательной; выводить формулы для вычисления углов между двумя пересекающимися хордами, между двумя секущими, проведенными из одной точки; формулировать и доказывать утверждения о свойствах и признаках вписанного и описанного четырехугольников; решать задачи с использованием изученных формул и теорем.
142		Углы и отрезки связанные с окружностью. Две теоремы об отрезках.	1		
143		Углы и отрезки связанные с окружностью. Углы с вершинами внутри и вне круга.	1		
144		Углы и отрезки связанные с окружностью. Вписанные и описанные четырехугольники.	1		
145		Решение треугольников. Теорема о медиане. Теорема о биссектрисе.	1		
146		Решение треугольников. Формула Герона. Задача Эйлера.	1	Выводить формулы, выражающие медиану и биссектрису треугольника через его стороны, а также различные формулы площади треугольника; формулировать и доказывать утверждения об	

					окружности и прямой Эйлера; решать задачи, используя выведенные формулы.
147			Теорема Менелая и Чевы	1	Формулировать и доказывать теоремы Менелая и Чевы и использовать их при решении задач.
148			Эллипс, гипербола, парабола	1	Формулировать определения эллипса, гиперболы и параболы, выводить их канонические уравнения и изображать эти кривые на рисунке.
149			Обобщающий урок по темам «Углы и отрезки, связанные с окружностью. Решение треугольников»	1	
150			Проверочная работа	1	
			<b>Аксиомы стереометрии и их следствия</b>	<b>3</b>	Перечислять основные фигуры в пространстве (точка, прямая, плоскость), формулировать три аксиомы об их взаимном расположении и иллюстрировать эти аксиомы примерами из окружающей обстановки. Формулировать и доказывать теорему о плоскости, проходящей через прямую и не лежащую на ней точку, и теорему о плоскости, проходящей через две пересекающиеся прямые
151		Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии.	1		
152		Следствия из аксиом стереометрии.	1		
153		Решение задач на применение аксиом стереометрии. Практическая работа.	1		
			<b>Параллельность прямых и плоскостей</b>	<b>17</b>	Формулировать определение параллельных прямых в пространстве, формулировать и
			<b>Параллельность прямых,</b>	<b>3</b>	

			<b>прямой и плоскости</b>		доказывать теоремы о параллельных прямых; объяснять, какие возможны случаи взаимного расположения прямой и плоскости в пространстве, приводить иллюстрирующие примеры их окружающей обстановки; формулировать определение параллельных прямой и плоскости, формулировать и доказывать утверждения о параллельности прямой и плоскости (свойства и признак); решать задачи на вычисление и доказательство, связанные со взаимным расположением прямых и плоскостей. Объяснять, какие возможны случаи взаимного расположения двух прямых в пространстве, и приводить иллюстрирующие примеры; формулировать определение скрещивающихся прямых, формулировать и доказывать теорему, выражающую признак скрещивающихся прямых, и теорему о плоскости, проходящей через одну из скрещивающихся прямых и параллельной другой прямой; объяснять, какие два луча называются сонаправленными, формулировать и доказывать теорему об углах с
154			Параллельность прямых в пространстве.	1	
155			Параллельность прямых. Решение задач.	1	
156			Параллельность прямой и плоскости.	1	
			<b>Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми</b>	<b>6</b>	
157			Скрещивающиеся прямые.	1	
158			Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между прямыми.	1	
159			Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между прямыми.	1	
160			Решение задач по теме: «Угол между прямыми».	1	
161			Решение задач по теме: «Угол между прямыми».	1	
162			Контрольная работа № 1	1	

					сонаправленными сторонами; объяснять, что называется углом между пересекающимися прямыми и углом между скрещивающимися прямыми; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с расположением двух прямых и углом между ними
			<b>Параллельность плоскостей</b>	<b>2</b>	Формулировать определение параллельных плоскостей, формулировать и доказывать утверждения о признаке и свойствах параллельных плоскостей, использовать эти утверждения при решении задач
163			Анализ контрольной работы. Параллельность плоскостей.	1	
164			Параллельность плоскостей. Решение задач.	1	
			<b>Тетраэдр и параллелепипед.</b>	<b>6</b>	Объяснять, какая фигура называется тетраэдром, какая параллелепипедом, показывать на чертежах и моделях их элементы, изображать эти фигуры на рисунках, иллюстрировать с их помощью различные случаи взаимного расположения прямых и плоскостей в пространстве; формулировать и доказывать утверждения о свойствах параллелепипеда; объяснять, что называется сечением тетраэдра, параллелепипеда, решать задачи на построение сечений тетраэдра и параллелепипеда на чертеже
165			Тетраэдр и параллелепипед.	1	
166			Тетраэдр и параллелепипед. Применение свойств параллелепипеда.	1	
167			Тетраэдр и параллелепипед. Построение сечений тетраэдра.	1	
168			Тетраэдр и параллелепипед. Построение сечений параллелепипеда.	1	
169			Обобщающий урок по теме «Параллельность плоскостей. Тетраэдр. Параллелепипед».	1	
170			Контрольная работа № 2	1	
			<b>Перпендикулярность</b>	<b>17</b>	Формулировать определение

			<b>прямых и плоскостей.</b>		перпендикулярных прямых в пространстве; формулировать и доказывать лемму о перпендикулярности двух параллельных прямых к третьей прямой; формулировать определение прямой, перпендикулярной к плоскости, и приводить иллюстрирующие примеры из окружающей обстановки; формулировать и доказывать теоремы (прямую и обратную) о связи между параллельностью прямых и их перпендикулярностью к плоскости, теорему, выражающую признак перпендикулярности прямой и плоскости, и теорему о существовании и единственности прямой, проходящей через данную точку и перпендикулярной к данной плоскости; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с перпендикулярностью прямой и плоскости.
			<b>Перпендикулярность прямой и плоскости</b>	<b>5</b>	
171			Анализ контрольной работы. Перпендикулярность прямой и плоскости.	1	
172			Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости.	1	
173			Перпендикулярность прямой и плоскости. Теорема существования и единственности прямой, перпендикулярной плоскости.	1	
174			Перпендикулярность прямой и плоскости. Решение основных типов задач по данной теме.	1	
175			Перпендикулярность прямой и плоскости. Решение задач.	1	
			<b>Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью</b>	<b>6</b>	
176			Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью.	1	
177			Перпендикуляр и	1	

			наклонные. Угол между прямой и плоскостью. Теорема о трех перпендикулярах.		плоскостью, между скрещивающимися прямыми; формулировать и доказывать теорему о трех перпендикулярах и применять ее при решении задач; объяснять, что такое ортогональная проекция точки (фигуры) на плоскость, и доказывать, что проекцией на плоскость, перпендикулярную к этой прямой, является прямая; объяснять, что называется углом между прямой и плоскостью и каким свойством он обладает, что такое центральная проекция точки (фигуры) на плоскость.
178			Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью. Применение изученного материала на практике.	1	
179			Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью. Решение задач.	1	
180			Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью. Решение задач с использованием теоремы о трех перпендикулярах.	1	
181			Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью. Нахождение угла между прямой и плоскостью.	1	
			<b>Двугранный угол.</b> <b>Перпендикулярность плоскостей</b>	<b>6</b>	Объяснять, какая фигура называется двугранным углом и как он измеряется; доказывать, что все линейные углы двугранного угла равны друг другу; объяснять, что такое угол между пересекающимися плоскостями и в каких пределах он изменяется; формулировать определение взаимно
182			Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей.	1	
183			Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей. Линейный угол	1	

			двугранного угла.		перпендикулярных плоскостей, формулировать и доказывать теорему о признаке перпендикулярности двух плоскостей; объяснять, какой параллелепипед называется прямоугольным, формулировать и доказывать утверждения о его свойствах; решать задачи на вычисление и доказательство с использованием теорем о перпендикулярности прямых и плоскостей, а так же задачи на построение сечений прямоугольного параллелепипеда на чертеже
184			Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей. Линейный угол двугранного угла.	1	
185			Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей. Признак перпендикулярности двух плоскостей.	1	
186			Обобщающий урок по теме «Перпендикулярность прямой и плоскости».	1	
187			Контрольная работа № 3	1	
			<b>Многогранники</b>	<b>14</b>	Объяснять, какая фигура называется многогранником и как называют его элементы, какой многогранник называется выпуклым, приводить примеры многогранников; объяснять, какой многогранник называется призмой а как называются её элементы, какая призма называется прямой, наклонной, правильной, изображать призмы на рисунке; объяснять, что называется площадью полной (боковой) поверхности призмы и доказывать теорему о площади боковой поверхности прямой призмы; решать задачи на вычисление и доказательство,
			<b>Понятие многогранника. Призма</b>	<b>3</b>	
188			Анализ контрольной работы. Понятие многогранника. Призма.	1	
189			Понятие многогранника. Призма. Вычисление площади боковой поверхности призмы.	1	
190			Понятие многогранника. Призма. Вычисление площади поверхности прямой призмы.	1	

					связанные с призмой.
			<b>Пирамида</b>	<b>4</b>	Объяснять, какой многогранник называется пирамидой и как называются её элементы, что называется площадью полной (боковой) поверхности пирамиды; объяснять, какая пирамида называется правильной, доказывать утверждение о свойствах её боковых рёбер и боковых граней и теорему о площади боковой поверхности правильной пирамиды; объяснить, какой многогранник называется усечённой пирамидой и как называются её элементы, доказывать теорему о площади боковой поверхности правильной усечённой пирамиды; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с пирамидам, а также задачи на построение сечений пирамид на чертеже.
191		Пирамида.	1		
192		Пирамида. Вычисление площади боковой поверхности правильной пирамиды.	1		
193		Пирамида. Вычисление площади поверхности произвольной пирамиды.	1		
194		Пирамида. Вычисление элементов усеченной пирамиды.	1		
			<b>Правильные многогранники</b>	<b>7</b>	Объяснять, какие точки называются симметричными относительно точки (прямой, плоскости), что такое центр (ось, плоскость) симметрии фигуры, приводить примеры фигур, обладающих элементами симметрии, а также примеры симметрии в архитектуре, технике, природе; Объяснять, какой
195		Правильные многогранники.	1		
196		Правильные многогранники. Решение задач.	1		
197		Правильные многогранники. Вычисление площадей поверхности правильных многогранников.	1		

198			Правильные многогранники. Вычисление элементов правильных многогранников.	1	многогранник называется правильным, доказывать, что не существует правильного многогранника, гранями которого являются правильные n-угольники при $n > 6$ ; объяснять, какие существуют виды правильных многогранников и какими элементами симметрии они обладают.
199		Правильные многогранники. Применение теоретического материала при решении задач с правильными многогранниками.	1		
200		Обобщающий урок по теме «Многогранники».	1		
201		Контрольная работа № 4	1		
			<b>Итоговое повторение курса стереометрии 10 класса</b>	<b>9</b>	
202			Анализ контрольной работы. Итоговое повторение. Аксиомы стереометрии	1	
203			Итоговое повторение. Параллельность прямых и плоскостей.	1	
204			Итоговое повторение. Угол между прямой и плоскостью.	1	
205			Итоговое повторение. Многогранники.	1	
206			Итоговое повторение. Площади поверхностей многогранников.	1	
207			Решение задач.	1	
208			Решение задач.	1	
209			Проверочная работа по темам повторения	1	

210			Обобщающий урок	1	
	<b>140 часов</b>		<b>70 часов</b>		
<b>Всего</b>	<b>210 часов</b>				

## 11 КЛАСС

Алгебра и начала математического анализа			Геометрия		Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
Номер урока	Содержание (разделы, темы)	Кол-во часов	Содержание (разделы, темы)	Кол-во часов	
	<b>Тригонометрические функции</b>	<b>20</b>			По графикам функций описывать их свойства (монотонность, ограниченность, чётность, нечётность, периодичность). Приводить примеры функций (заданных с помощью формулы или графика), обладающих заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств. Изображать графики сложных функций с помощью графопостроителей, описывать их свойства. Решать простейшие тригонометрические неравенства, используя график функции. Распознавать графики тригонометрических функций, графики обратных тригонометрических функций. Применять и доказывать свойства обратных тригонометрических
1	Область определения и множество значений функции $y = \sin x$	1			
2	Область определения и множество значений функции $y = \cos x$	1			
3	Область определения и множество значений функции $y = \operatorname{tg} x$	1			
4	Четность, нечетность тригонометрических функций	1			
5	Периодичность тригонометрических функций	1			
6	Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций	1			
7	Свойства функции $y = \cos x$	1			
8	График функции $y = \cos x$	1			

9	Свойства функции $y = \cos x$ и ее график	1			<p>функций. Строить графики элементарных функций, используя графопостроители, изучать свойства элементарных функций по их графикам, формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих элементарные функции, и проверять их. Выполнять преобразования графиков элементарных функций: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат. Применять другие элементарные способы построения графиков. Уметь применять различные методы доказательств истинности</p>
10	Свойства функции $y = \sin x$	1			
11	График функции $y = \sin x$	1			
12	Свойства функции $y = \sin x$ и ее график	1			
13	Свойства функции $y = \operatorname{tg} x$	1			
14	График функции $y = \operatorname{tg} x$	1			
15	Обратные тригонометрические функции	1			
16	Функция $y = \arcsin x$ , $y = \arccos x$	1			
17	Функция $y = \operatorname{arctg} x$	1			
18	Обобщающий урок по теме «Свойства функций $y = \cos x$ , $y = \sin x$ , $y = \operatorname{tg} x$ и их графики»	1			
19	Обобщающий урок по теме «Обратные тригонометрические функции»	1			
20	<b>Контрольная работа № 1</b> по теме «Тригонометрические функции»	1			
	<b>Производная и ее геометрический смысл</b>	<b>20</b>			
21	Производная	1			
22	Геометрический смысл производной	1			
23	Понятие непрерывности функции	1			
24	Производная степенной функции	1			
25	Формулы производной	1			

	степенной функции				каждой из этих асимптот. Уметь по графику функции определять промежутки непрерывности и точки разрыва, если такие имеются. Уметь доказывать непрерывность функции. Находить угловой коэффициент касательной к графику функции в заданной точке. Находить мгновенную скорость движения материальной точки. Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций. Находить производные элементарных функций. Находить производные суммы, произведения и частного двух функций, производную сложной функции $y = f(kx + b)$ . Объяснять и иллюстрировать понятие предела последовательности. Приводить примеры последовательностей, имеющих предел и не имеющих предела. Пользоваться теоремой о пределе монотонной ограниченной последовательности. Выводить формулы длины окружности и площади круга. Объяснять и иллюстрировать понятие предела функции в точке. Приводить примеры функций, не имеющих предела в некоторой точке. Вычислять пределы
26	Решение упражнений по теме «Производная степенной функции»	1			
27	Правила дифференцирования. Производная суммы.	1			
28	Производная произведения и частного	1			
29	Производная сложной функции	1			
30	Производная показательной функции	1			
31	Производная логарифмической функции	1			
32	Производные тригонометрических функций	1			
33	Применение правил дифференцирования и формул производных к решению задач	1			
34	Понятие углового коэффициента	1			
35	Геометрический смысл производной	1			
36	Уравнение касательной	1			
37	Решение упражнений по теме «Геометрический смысл производной»	1			
38	Обобщающий урок по теме «Правила дифференцирования»	1			
39	Обобщающий урок по теме «Геометрический смысл производной»	1			
40	<b>Контрольная работа № 2</b> по	1			

	теме «Производная и ее геометрический смысл»				функций. Анализировать поведение функций на различных участках области определения. Находить асимптоты. Вычислять приращение функции в точке. Составлять и исследовать разностное отношение. Находить предел разностного отношения. Вычислять значение производной функции в точке (по определению). Находить угловой коэффициент касательной к графику функции в точке с заданной абсциссой. Записывать уравнение касательной к графику функции, заданной в точке. Находить производную сложной функции, обратной функции. Применять понятие производной при решении задач.
	<b>Применение производной к исследованию функций</b>	<b>18</b>			Находить вторую производную и ускорение процесса, описываемого с помощью формулы. Находить промежутки возрастания и убывания функции.
41	Применение производной к нахождению промежутков возрастания и убывания функций	1			Доказывать, что заданная функция возрастает (убывает) на указанном промежутке. Находить точки минимума и максимума функции.
42	Теорема Лагранжа	1			Находить наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке
43	Экстремумы функции. Точка максимума функции.	1			Находить наибольшее и наименьшее значения функции. Исследовать
44	Точка минимума функции	1			
45	Теорема Ферма	1			
46	Применение производной к построению графиков функций	1			

47	Исследование свойств функции	1			функцию с помощью производной и строить её график. Применять производную при решении текстовых, геометрических, физических и других задач
48	Построение графика функции	1			
49	Решение упражнений по теме «Применение производной к построению графиков функций»	1			
50	Наибольшее и наименьшее значение функции	1			
51	Наибольшее и наименьшее значение функции	1			
52	Наибольшее и наименьшее значение функции	1			
53	Производная второго порядка	1			
54	Выпуклость функции	1			
55	Точка перегиба	1			
56	Обобщающий урок по теме «Экстремумы функции»	1			
57	Обобщающий урок по теме «Применение производной к исследованию функций»	1			
58	<b>Контрольная работа № 3</b> по теме «Применение производной к исследованию функций»	1			
	<b>Интеграл</b>	<b>17</b>			
59	Первообразная	1			Вычислять приближённое значение площади криволинейной трапеции. Находить первообразные функций: $y = x^p$ , где $p \in \mathbb{R}$ , $y = \sin x$ , $y = \cos x$ , $y = \operatorname{tg} x$ . Находить первообразные функций: $f(x) + g(x)$ , $kf(x)$ и $f(kx + b)$ . Вычислять площади криволинейной трапеции с помощью формулы
60	Выполнение упражнений по теме «Первообразная»	1			
61	Правила нахождения первообразных	1			
62	Выполнение упражнений по теме «Правила нахождения первообразных»	1			

63	Площадь криволинейной трапеции и интеграл	1			Ньютона—Лейбница. Находить приближённые значения интегралов. Вычислять площадь криволинейной трапеции с помощью интеграла.
64	Формула Ньютона-Лейбница	1			
65	Выполнение упражнений по теме «Площадь криволинейной трапеции и интеграл»	1			
66	Вычисление интегралов	1			
67	Выполнение упражнений по теме «Вычисление интегралов»	1			
68	Вычисление площадей с помощью интегралов	1			
69	Выполнение упражнений по теме «Вычисление площадей с помощью интегралов»	1			
70	Вычисление площадей с помощью интегралов	1			
71	Простейшие дифференциальные уравнения. Гармонические колебания	1			
72	Примеры применения первообразной и интеграла	1			
73	Обобщающий урок по теме «Первообразная»	1			Применять при решении задач метод математической индукции. Применять правило произведения при выводе формулы числа перестановок. Создавать математические модели для решения комбинаторных задач с
74	Обобщающий урок по теме «Интеграл»	1			
75	<b>Контрольная работа № 4</b> по теме «Интеграл»	1			
	<b>Комбинаторика</b>	<b>13</b>			
76	Правило произведения	1			
77	Решение задач по теме «Правило произведения»	1			
78	Перестановки	1			
79	Решение задач по теме	1			

	«Перестановки»				помощью подсчёта числа размещений, перестановок и сочетаний. Находить число перестановок с повторениями. Решать комбинаторные задачи, сводящиеся к подсчёту числа сочетаний с повторениями. Применять формулу бинома Ньютона. При возведении бинома в натуральную степень находить биномиальные коэффициенты при помощи треугольника Паскаля
80	Размещения	1			
81	Решение задач по теме «Размещения»	1			
82	Сочетания и их свойства	1			
83	Решение задач по теме «Сочетания и их свойства»	1			
84	Бином Ньютона	1			
85	Решение задач по теме «Бином Ньютона»	1			
86	Обобщающий урок по теме «Правило произведения. Перестановки»	1			
87	Обобщающий урок по теме «Размещения. Сочетания»	1			
88	<b>Контрольная работа № 5</b> по теме «Комбинаторика»	1			
	<b>Элементы теории вероятностей</b>	<b>13</b>			Приводить примеры случайных, достоверных и невозможных событий. Знать определение суммы и произведения событий. Знать определение вероятности события в классическом понимании. Приводить примеры несовместных событий. Находить вероятность суммы несовместных событий. Находить вероятность суммы произвольных событий. Иметь представление об условной вероятности событий. Знать строгое определение независимости двух событий. Иметь представление о
89	События	1			
90	Комбинация событий.	1			
91	Противоположное событие.	1			
92	Вероятность события	1			
93	Решение задач по теме «Вероятность события»	1			
94	Сложение вероятностей	1			
95	Решение задач по теме «Сложение вероятностей»	1			
96	Независимые события	1			
97	Умножение вероятностей	1			
98	Статистическая вероятность	1			
99	Решение задач по теме	1			

	«Статистическая вероятность»				независимости событий и находить вероятность совместного наступления таких событий. Вычислять вероятность получения конкретного числа успехов в испытаниях Бернулли.
100	Обобщающий урок по теме «Элементы теории вероятностей»	1			
101	<b>Контрольная работа № 6</b> по теме «Элементы теории вероятностей»	1			
	<b>Статистика</b>	<b>9</b>			
102	Случайные величины	1			Знать понятие случайной величины, представлять распределение значений дискретной случайной величины в виде частотной таблицы, полигона частот (относительных частот). Представлять распределение значений непрерывной случайной величины в виде частотной таблицы и гистограммы. Знать понятие генеральной совокупности и выборки. Приводить примеры репрезентативных выборок значений случайной величины. Знать основные центральные тенденции: моду, медиану, среднее. Находить центральные тенденции учебных выборок. Знать, какая из центральных тенденций наилучшим образом характеризует совокупность. Иметь представление о математическом ожидании. Вычислять значение математического ожидания случайной величины с конечным числом значений. Знать основные меры разброса значений случайной величины: размах, отклонение от
103	Решение задач по теме «Случайные величины»	1			
104	Центральные тенденции	1			
105	Решение задач по теме «Центральные тенденции»	1			
106	Меры разброса	1			
107	Решение задач по теме «Меры разброса»	1			
108	Решение задач по теме «Меры разброса»	1			
109	Обобщающий урок по теме «Статистика»	1			
110	<b>Контрольная работа № 7</b> по теме «Статистика»	1			

					среднего и дисперсию. Находить меры разброса случайной величины с небольшим числом различных ее значений.
	<b>Итоговое повторение курса</b>	<b>26</b>			
111	Свойства функции $y = \cos x$	1			
112	Свойства функции $y = \sin x$	1			
113	Свойства функции $y = \operatorname{tg} x$	1			
114	Производная	1			
115	Геометрический смысл производной	1			
116	Формулы производной степенной функции	1			
117	Применение правил дифференцирования и формул производных к решению задач	1			
118	Применение производной к нахождению промежутков возрастания и убывания функций	1			
119	Экстремумы функции	1			
120	Применение производной к построению графиков функций	1			
121	Первообразная	1			
122	Правила нахождения первообразных	1			
123	Площадь криволинейной трапеции и интеграл	1			
124	Вычисление интегралов	1			
125	Правило произведения. Перестановки	1			
126	Сочетания. Размещения	1			
127	События	1			

128	Вероятность события	1			
129	Сложение вероятностей	1			
130	Умножение вероятностей	1			
131	Статистическая вероятность	1			
132	Случайные величины	1			
133	Центральные тенденции	1			
134	Меры разброса	1			
135	<b>Итоговая контрольная работа</b>	1			
136	Обобщающий урок	1			
			<b>Цилиндр, конус и шар</b>	<b>16</b>	Объяснять, что такое цилиндрическая поверхность, её образующие и ось, какое тело называется цилиндром и как называются его элементы, как получить цилиндр путём вращения прямоугольника; изображать цилиндр и его сечения плоскостью, проходящей через ось, и плоскостью, перпендикулярной к оси; объяснять, что принимается за площадь боковой поверхности цилиндра, и выводить формулы для вычисления боковой и полной поверхностей цилиндра; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с цилиндром.
137			Понятие цилиндра	1	
138			Площадь поверхности цилиндра	1	
139			Решение задач по теме «Цилиндр»	1	
140			Понятие конуса	1	
141			Площадь поверхности конуса	1	Объяснять, что такое коническая поверхность, её образующие, вершина и ось, какое тело называется конусом и как называются его элементы, как получить конус путём вращения прямоугольного треугольника, изображать конус и его
142			Усеченный конус	1	
143			Решение задач по теме «Конус»	1	

					сечения плоскостью, проходящей через ось, и плоскостью, перпендикулярной к оси; объяснять, что принимается за площадь боковой поверхности конуса, и выводить формулы для вычисления площадей боковой и полной поверхности конуса; объяснять, какое тело называется усечённым конусом и как его получить путём вращения прямоугольной трапеции, выводить формулу для вычисления площади боковой поверхности усечённого конуса; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с конусом и усечённым конусом.
144			Сфера и шар	1	Формулировать определения сферы и шара, их центра, радиуса, диаметра; исследовать взаимное расположение сферы и плоскости, формулировать и доказывать теоремы о свойстве и признак касательной плоскости; объяснять, что принимается за площадь сферы и как она выражается через радиус сферы; решать простые задачи, в которых фигурируют комбинации многогранников и тел вращения.
145			Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере	1	
146			Площадь сферы	1	
147			Взаимное расположение сферы и прямой	1	
148			Сфера, вписанная в цилиндрическую поверхность	1	
149			Сфера, вписанная в коническую поверхность	1	
150			Сечения цилиндрической поверхности. Сечения конической поверхности.	1	
151			Обобщающий урок по теме	1	

			«Цилиндр, конус и сфера»		
152			<b>Контрольная работа № 1</b> по теме «Цилиндр, конус и шар»	1	
			<b>Объемы тел</b>	<b>17</b>	Объяснять, как измеряются объёмы тел, проводя аналогию с изменением площадей многоугольников; формулировать основные свойства объёмов и выводить с их помощью формулу объёма прямоугольного параллелепипеда. Формулировать и доказывать теоремы об объёме прямой призмы и объём цилиндра; решать задачи, связанные с вычислением объёмов этих тел. Выводить интегральную формулу для вычисления объёмов тел и доказать с её помощью теоремы об объёме наклонной призмы, об объёме пирамиды, об объёме конуса; выводить формулы для вычисления объёмов усечённой пирамиды и усечённого конуса; решать задачи, связанные с вычислением объёмов этих тел. Формулировать и доказывать теорему об объёме шара и с её помощью выводить формулу площади сферы; решать задачи с применением формул объёмов различных тел.
153			Понятие объема	1	
154			Объем прямоугольного параллелепипеда	1	
155			Объем прямой призмы	1	
156			Объем цилиндра	1	
157			Решение задач по теме «Объем прямой призмы и цилиндра»	1	
158			Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла	1	
159			Объем наклонной призмы	1	
160			Объем пирамиды	1	
161			Объем конуса	1	
162			Решение задач по теме «Объемы тел»	1	
163			Объем шара	1	
164			Объемы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора	1	
165			Площадь сферы	1	

166			Решение задач по теме «Объем шара»	1	
167			Решение задач по теме «Площадь сферы»	1	
168			Обобщающий урок по теме «Объемы тел»	1	
169			<b>Контрольная работа № 2</b> по теме «Объемы тел»	1	
			<b>Векторы в пространстве</b>	<b>6</b>	
170			Понятие вектора. Равенство векторов	1	Формулировать определение вектора, его длины, коллинеарных и равных векторов, приводить примеры физических векторных величин
171			Сложение и вычитание векторов	1	
172			Умножение вектора на число	1	Объяснять, как вводятся действия сложения векторов, вычитания векторов и умножения вектора на число, какими свойствами они обладают, что такое правило треугольника, правило параллелограмма и правило многоугольника сложения векторов; решать задачи, связанные с действиями над векторами
173			Компланарные векторы. Правило параллелепипеда	1	Объяснять, какие векторы называются компланарными; формулировать и доказывать утверждение о признаке компланарности трёх векторов; объяснять, в чём состоит правило параллелепипеда сложения трёх
174			Разложение вектора по трем некомпланарным векторам	1	
175			Проверочная работа	1	

					некомпланарных векторов; формулировать и доказывать теорему о разложении любого вектора по трём данным некомпланарным векторам; применять векторы при решении геометрических задач.
			<b>Метод координат в пространстве</b>	<b>15</b>	Объяснять, как вводится прямоугольная система координат в пространстве, как определяются координаты точки и как они называются, как определяются координаты вектора; формулировать и доказывать утверждения: о координатах суммы и разности двух векторов, о координатах произведения вектора на число, о связи между координатами вектора и координатами его конца и начала; выводить и использовать при решении задач формулы координат середины отрезка, длины вектора и расстояния между двумя точками; выводить уравнение сферы данного радиуса с центром в данной точке.
176			Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора.	1	
177			Связь между координатами векторов и координатами точек	1	
178			Простейшие задачи в координатах	1	
179			Уравнение сферы	1	
180			Угол между векторами	1	Объяснять, как определяется угол между векторами; формулировать определение скалярного произведения векторов; формулировать и доказывать утверждения о его свойствах; объяснять, как вычислить угол между двумя прямыми, а также угол между прямой и плоскостью, используя
181			Скалярное произведение векторов	1	
182			Скалярное произведение векторов	1	
183			Вычисление углов между прямыми и плоскостями	1	
184			Вычисление углов между прямыми и плоскостями	1	

185			Уравнение плоскости	1	выражение скалярного произведения векторов через их координаты; применять векторно-координатный метод при решении геометрических задач.
186			Центральная симметрия. Осевая симметрии. Зеркальная симметрия	1	Объяснять, что такое отображение пространства на себя и в каком случае оно называется движением пространства; объяснять, что такое центральная симметрия, осевая симметрия, зеркальная симметрия и параллельный перенос, обосновывать утверждения о том, что эти отображения пространства на себя являются движениями; применять движения при решении геометрических задач.
187		Параллельный перенос	1		
188		Преобразование подобия	1		
189		Обобщающий урок по теме «Метод координат в пространстве»	1		
190			<b>Контрольная работа № 3</b> по теме «Метод координат в пространстве»	1	
			<b>Итоговое повторение курса</b>	<b>14</b>	
191			Площадь поверхности цилиндра	1	
192			Решение задач по теме «Цилиндр»	1	
193			Решение задач по теме «Конус»	1	
194			Решение задач по теме «Объем прямой призмы и цилиндра»	1	
195			Решение задач по теме «Объемы тел»	1	
196			Решение задач по теме «Объем шара»	1	

197			Решение задач по теме «Площадь сферы»	1	
198			Векторы в пространстве	1	
199			Связь между координатами векторов и координатами точек	1	
200			Простейшие задачи в координатах	1	
201			Скалярное произведение векторов	1	
202			Вычисление углов между прямыми и плоскостями	1	
203			<b>Итоговая контрольная работа</b>	1	
204			Обобщающий урок	1	
	<b>Всего</b>	<b>136 ч.</b>		<b>68 ч.</b>	
	<b>Итого: 204 ч.</b>				

**СОГЛАСОВАНО**

Протокол заседания

МО учителей физико-математического цикла

МБОУ СОШ № 6

от 25 августа 2020 г. № 1

Здр / Вероника В.В. /

подпись, расшифровка подписи

**СОГЛАСОВАНО**

Заместитель директора по УВР

МБОУ СОШ № 6

Т.А. Безумная Т.А.

подпись, расшифровка подписи

« 26 » августа 2020 г.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

**СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП**

Сертификат 603332450510203670830559428146817986133868575779

Владелец Парфенова Оксана Викторовна

Действителен с 18.02.2022 по 18.02.2023