

Краснодарский край Лабинский район станица Ахметовская  
Муниципальное общеобразовательное бюджетное учреждение средняя обще-  
образовательная школа №21 имени участника Великой Отечественной войны  
Героя Советского Союза Александра Ивановича Покрышкина станицы Ахме-  
товской муниципального образования Лабинский район



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По математике

Уровень образования (класс) среднее общее образование, 10 -11 классы

Количество часов: **408 часов (10 класс: 204 ч. – 6 часов в неделю, 11 класс: 204ч. – 6 часов в неделю).**

Учитель **Сумина Елена Станиславовна**

Программа разработана на основе образовательной программы школы, утвержденной на педагогическом совете школы, протокол №1 от 28.08.2020 года, в соответствии с примерной основной образовательной программой среднего общего образования (протокол от 28 июня 2016 г. №2/16-з).

## **1. Планируемые результаты освоения учебного предмета, курса**

### **Личностные результаты обучения:**

- формирование мировоззрения, соответствующего современному уровню науки; формирование основ самовоспитания в процессе выполнения работ разного уровня сложности;
- развитие творческих способностей, интуиции, навыков самостоятельной деятельности;
- формирование требовательности к построению своих высказываний и опровержению некорректных высказываний, умение отличать гипотезу от факта;
- воспитание патриотизма, гордости за свою Родину на примере жизни и деятельности отечественных учёных – математиков;
- развитие готовности к самообразованию на протяжении всей жизни как условию успешного достижения поставленных целей в выбранной сфере деятельности;
- развитие способности и готовности сотрудничать и вести диалог с другими людьми в процессе совместной деятельности;
- развитие аналитических способностей и интуиции (в ходе наблюдения за поведением экспоненциальных зависимостей);
- расширение представлений о взаимно обратных действиях;
- развитие вычислительной, алгоритмической и графической культуры;
- осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- интегрирование в личный опыт новой, в том числе самостоятельно полученной информации.

### **Метапредметные результаты обучения:**

- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- развитие умений самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать действия в процессе обобщения, систематизации и расширения знаний, полученных в основной школе;
- формирование умений самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать свою деятельность при выполнении заданий;

- овладение устным и письменным математическим языком, применимым при изучении предметов естественно-математического цикла;
- формирование умений ясно и точно излагать свою точку зрения как устно, так и письменно, грамотно пользуясь языком математики;
- усвоение универсальных множественных понятий, применимых для создания моделей различных явлений природы, общественных явлений;
- развитие логического мышления и исследовательских умений; умений обосновывать свои выводы, формулировать отрицания высказываний, проводить доказательные рассуждения;
- развитие способностей к самостоятельному поиску методов решения практических и прикладных задач, применяя изученные методы;
- развитие критичности мышления в процессе оценки и интерпретации информации, получаемой из различных источников;
- осознание взаимосвязи математики со всеми предметами естественно-научного и гуманитарного циклов;
- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- умение использовать средства информационных и коммуникативных технологий (ИКТ) в решении поставленных задач с соблюдением норм информационной безопасности, правовых и этических норм;
- исследование реальных явлений и процессов, протекающих по законам показательной зависимости, с помощью свойств показательной функции;
- расширение вычислительного аппарата за счёт применения свойств логарифмов (замена вычислений произведения и частного степеней на вычисления сумм и разностей показателей степеней);
- обучение моделированию реальных процессов, протекающих по законам экспоненциальной зависимости, и исследованию созданных моделей с помощью аппарата логарифмирования;
- развитие умений самостоятельно определять цели деятельности по усвоению и применению знаний тригонометрии как математической модели реальной действительности;
- знакомство с математическим толкованием понятия периодичности, имеющего важное мировоззренческое значение;
- знакомство с физическими явлениями, описываемыми с помощью тригонометрических уравнений;
- умение применять алгебраические методы в решении геометрических задач;
- умение интерпретировать решения некоторых алгебраических задач геометрическими образами;

- умение распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры и тела (многогранники), применять их свойства при моделировании в естественно-научных областях;
- умение моделировать реальные ситуации, исследовать пространственные модели, интерпретировать полученный результат.

### **Предметные результаты обучения**

**В результате изучения курса алгебры и математического анализа в 10 – 11 классах выпускник должен:**

- знать понятие действительного числа как результата выстраивания научной теории действительных чисел на основании понятия предела числовой последовательности;
- владеть понятием степени с действительным показателем как основы для изучения степенной, показательной и логарифмической функций;
- применять свойства степени с действительным показателем при моделировании и изучении математических моделей, описывающих процессы с использованием степени с действительным показателем;
- владеть понятием степенной функции  $y = x^p$ ,  $p \neq 1$ , формулировать её свойства в зависимости от значения действительного числа  $p$  и строить графики;
- формулировать определения обратной и сложной функции, знать условие обратимости функции; приводить примеры взаимно обратных и сложных функций;
- формулировать определения равносильных уравнений, неравенств, систем уравнений, уравнений – следствий; при решении уравнений выполнять только те преобразования, которые не приводят к потере корней, а при решении неравенств осуществлять только равносильные преобразования;
- решать иррациональные уравнения и системы, содержащие иррациональные уравнения;
- формулировать определение показательной функции  $y = a^x$ ,  $a > 0$ ,  $a \neq 1$  и выводить её свойства в зависимости от значений  $a$  ( $a > 1$ ,  $0 < a < 1$ ) строить графики;
- владеть основными способами решения показательных уравнений;
- решать показательные неравенства на основе свойств монотонности показательной функции, системы показательных уравнений и неравенств;
- формулировать определение логарифма числа, знать основное логарифмическое тождество, применять основное логарифмическое тождество к вычислениям и решению простейших логарифмических уравнений;
- применять основные свойства логарифмов для преобразования логарифмических выражений;

- формулировать определение десятичного и натурального логарифма; выводить формулу перехода к новому основанию; применять формулу перехода к новому основанию для вычисления значений и преобразования логарифмических выражений;
- формулировать определение логарифмической функции  $y = \log_a x$ ,  $a > 0$ ,  $a \neq 1$  и выводить её свойства в зависимости от значений  $a$  ( $a > 1, 0 < a < 1$ ), строить графики логарифмической функции;
- демонстрировать применение свойств логарифмической функции при сравнении значений выражений и решении простейших логарифмических уравнений и неравенств;
- решать различные логарифмические уравнения и их системы с использованием свойств логарифмов и общих методов решения уравнений;
- решать логарифмические неравенства на основе свойств логарифмической функции;
- иметь представление о понятиях тригонометрии как математических моделях, позволяющих описывать процессы, изучаемые физикой, экономикой и другими науками;
- уметь определять и исследовать свойства синуса, косинуса, тангенса и котангенса действительного числа, используя однозначное соответствие между точками числовой прямой и точками числовой окружности;
- применять тригонометрические тождества при вычислениях, преобразованиях тригонометрических выражений, решении простейших тригонометрических уравнений;
- владеть понятиями  $\arcsin a$ ,  $\arccos a$ ,  $\arctg a$ ;
- выводить формулы корней простейших тригонометрических уравнений  $\sin x = a$ ,  $\cos x = a$ ,  $\tg x = a$ ;
- решать тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим, и однородные уравнения относительно синуса и косинуса;
- решать тригонометрические уравнения методами замены переменной и разложения на множители;
- применять метод оценки левой и правой частей тригонометрического уравнения;
- владеть способами решения тригонометрических неравенств;
- владеть понятием тригонометрической функции. Уметь обосновывать область определения и множество значений функций  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$ ,  $y = \tg x$  и  $y = \ctg x$ ;
- знать свойства функций  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$ ,  $y = \tg x$  уметь строить графики функций, применять свойства функций при решении уравнений и неравенств;
- владеть понятием обратных тригонометрических функций, знать их свойства, уметь строить графики;

- формулировать определение предела функции; владеть понятием асимптоты, приводить примеры асимптот графиков элементарных функций; знать свойства пределов функции; знать определение функции непрерывной в точке и на интервале; уметь выявлять непрерывные функции с опорой на определение;
- формулировать определение производной функции в точке, понимать её физический и геометрический смысл, уметь находить производные элементарных функций по определению; уметь составлять уравнение касательной к графику функции в данной точке;
- знать правила дифференцирования суммы, произведения, частного функций, сложной и обратной функции; уметь применять их при вычислении производных;
- уметь находить производные элементарных функций;
- знать достаточные условия возрастания и убывания функции и уметь их применять для определения промежутков монотонности функций; знать определения точек экстремума функции, стационарных и критических; знать определение экстремума функции; владеть понятиями необходимых и достаточных условий экстремума функции; находить точки экстремума; уметь находить наибольшее и наименьшее значения функции с помощью производной;
- знать понятие второй производной и её физический смысл; уметь применять вторую производную для определения точек перегиба графика функции и промежутков выпуклости; уметь исследовать свойства функции с помощью общей схемы исследования функций;
- владеть понятиями первообразной и определённого интеграла применять правила интегрирования для нахождения первообразных, знать формулу Ньютона-Лейбница, уметь её применять;
- выявлять фигуры, ограниченные данными линиями и находить их площади; выводить интегральную формулу вычисления объёмов тел и доказывать с её помощью теоремы об объёме наклонной призмы, пирамиды, конуса; объяснять возможности применения интегралов при решении физических задач (например, на движение);
- знать комбинаторное правило произведения для подсчёта количества различных соединений; владеть понятием размещений с повторениями;
- формулировать определение перестановок из  $n$  элементов; знать формулу для нахождения числа перестановок из  $n$  элементов, формулу для вычисления  $A_m^n$  - числа размещений из  $m$  элементов по  $n$ , уметь применять их при решении задач.
- владеть понятием сочетания без повторений из  $m$  элементов по  $n$ ; знать формулу для вычисления  $C_m^n$  - числа всевозможных сочетаний из  $m$  элементов по  $n$ . Уметь раскладывать степень бинома по формуле Ньютона при нахождении биномиальных коэффициентов с помощью треугольника Паскаля; применять полученные знания при решении задач.

- владеть понятиями случайных, достоверных и невозможных событий, несовместных событий, элементарных событий; уметь находить сумму и произведение событий; понимать что такое событие противоположное данному.
- знать классическое определение вероятности события и уметь применять его при решении задач;
- знать теорему о сумме двух несовместных событий, следствие из неё и теорему о вероятности суммы двух произвольных событий; владеть понятием независимости двух событий; находить вероятность совместного наступления независимых событий при решении задач;
- знать формулу Бернулли и уметь применять её при решении задач.
- владеть представлениями о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; уметь находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;
- уметь составлять вероятностные модели по условию задачи и вычислять вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению.
- знать определение комплексного числа и сопряжённого к нему. Уметь доказывать равенство комплексных чисел и выполнять действия сложения, умножения, вычитания и деления комплексных чисел;
- владеть понятием комплексной плоскости, уметь изображать числа на комплексной плоскости, знать, в чём состоит геометрический смысл модуля комплексного числа, владеть понятием «аргумент» комплексного числа, уметь записывать комплексные числа в тригонометрической форме, уметь выполнять действия умножения и деления комплексных чисел в тригонометрической форме. Знать формулу Муавра для возведения комплексного числа в натуральную степень;
- уметь решать квадратные уравнения с комплексными неизвестными.

### **Выпускник получит возможность научиться:**

- оперировать понятием определения, основными видами определений и теорем;
- понимать суть косвенного доказательства;
- оперировать понятиями счётного и несчётного множества;
- применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств при решении задач;
- использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов;

- свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;
- понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;
- владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач;
- иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;
- свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;
- владеть формулой бинома Ньютона;
- применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД, Малую теорему Ферма;
- применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;
- применять при решении задач цепные дроби, многочлены с действительными и целыми коэффициентами;
- владеть понятиями: приводимые и неприводимые многочлены; применять их при решении задач;
- применять при решении задач Основную теорему алгебры; простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования;
- свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;
- свободно решать системы линейных уравнений;
- решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;
- применять при решении задач неравенства Коши—Буняковского, Бернулли;
- владеть понятием: асимптота; уметь его применять при решении задач;
- применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков;
- свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;
- свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;
- оперировать понятием первообразной для решения задач;
- овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона—Лейбница и его простейших применениях;
- оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;



- уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;
- свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;
- свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;
- оперировать понятием первообразной для решения задач;
- овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона—Лейбница и его простейших применениях;
- оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;
- уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;
- иметь представление о центральной предельной теореме;
- иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;
- иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и её уровне значимости;
- иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;
- иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;
- владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о деревьях и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятием: связность;
- уметь применять компоненты связности при решении задач;
- уметь осуществлять пути по рёбрам, обходы рёбер и вершин графа;
- иметь представление об Эйлеровом и Гамильтоновом пути;
- иметь представление о трудности задачи нахождения Гамильтонова пути;
- владеть понятиями: конечные счётные множества; счётные множества; уметь применять их при решении задач;
- уметь применять метод математической индукции;
- уметь применять принцип Дирихле при решении задач.

**В результате изучения курса геометрии в 10 – 11 классах выпускник научится:**

- формировать представление о геометрии как части мировой культуры и о месте геометрии в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;
- формировать представление о геометрических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать различные процессы и явления; понимать возможности аксиоматического построения математических теорий;
- владеть геометрическим языком; уметь использовать его для описания предметов окружающего мира; развить пространственные представления, навыки геометрических построений, умения изображать геометрические объекты;
- владеть методами доказательств и алгоритмами решения; уметь их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- владеть основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах;
- применять изученные свойства геометрических фигур и формулы для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;
- формировать представление о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;
- формировать понятийный аппарат по основным разделам курса геометрии; знать основные теоремы, формулы и уметь их применять; уметь доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;
- знать аксиомы стереометрии и следствия из них, уметь применять их при решении задач;
- иметь представления о взаимном расположении прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые, скрещивающиеся прямые, параллельность прямой и плоскости, перпендикулярность прямой и плоскости, угол между прямой и плоскостью, параллельность плоскостей, перпендикулярность плоскостей, угол между плоскостями; знать определения, свойства и признаки, уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями ортогонального проектирования, наклонных и их проекциях, знать теорему о трёх перпендикулярах и уметь применять её при решении задач;
- уметь находить расстояния от точки до плоскости, между скрещивающимися прямыми;
- уметь находить углы между скрещивающимися прямыми, между прямой и плоскостью, между двумя плоскостями;
- знать основные виды многогранников: прямоугольный параллелепипед, параллелепипед, призма (виды призм: прямая, наклонная, правильная), пирамида (виды пирамид), усечённая пирамида, правильные многогранники (куб), их элементы, свойства; уметь находить площади боковой и полной поверхности многогранников, а также их объёмы;

- уметь строить сечения многогранников методом следа, параллельного переноса, внутреннего проектирования;
- владеть понятием тела вращения: цилиндр, конус, усечённый конус, сфера, шар, знать их элементы (радиус основания, образующая, ось симметрии, высота); уметь находить боковую и полную поверхность тел вращения, а также их объёмы;
- уметь строить сечения тел вращения плоскостью;
- уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения, анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;
- изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач;
- уметь анализировать взаимное расположение сферы и плоскости, знать определение касательной плоскости к сфере, формулировать и доказывать теоремы о свойстве и признаке касательной плоскости;
- владеть понятием вектора в пространстве, уметь находить координаты вектора и выполнять операции (сложения, вычитания, умножения вектора на число) над векторами в координатной и векторной форме;
- знать определение скалярного произведения векторов, его свойства; находить скалярное произведение векторов через их координаты;
- применять векторный метод при решении геометрических задач;
- находить уравнение плоскости, расстояние от точки до плоскости, расстояние между скрещивающимися прямыми, уравнение сферы, объём параллелепипеда и тетраэдра, заданного координатами своих вершин.

#### **Выпускник получит возможность научиться:**

- иметь представление об аксиоматическом методе;
- владеть понятием геометрических мест точек в пространстве и уметь применять его для решения задач;
- уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов трёхгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла;
- владеть понятием перпендикулярного сечения призмы и уметь применять его при решении задач; — иметь представление о двойственности правильных многогранников;
- владеть понятиями центрального проектирования и параллельного проектирования и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;
- иметь представление о развёртке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника; — иметь представление о конических сечениях;
- иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять его при решении задач;

- применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;
- владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять их при решении задач;
- применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;
- иметь представление об аксиомах объёма, применять формулы объёмов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;
- применять теоремы об отношениях объёмов при решении задач;
- применять интеграл для вычисления объёмов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объёма шарового слоя;
- иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии — и уметь применять его при решении задач;
- иметь представление о площади ортогональной проекции;
- иметь представление о трёхгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;
- иметь представление о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач; уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;
- уметь применять формулы объёмов при решении задач;
- находить объём параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;
- задавать прямую в пространстве;
- находить расстояние от точки до плоскости в системе координат;
- находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат.

## 2.Содержание учебного предмета, курса

### Алгебра и начала математического анализа

#### 10 класс

**Введение в предмет.** Множества. Элемент множества, подмножества. Разность, дополнение, пересечение и объединение множеств. Числовые множества. Логика. Высказывания. Законы формальной логики. Начальные сведения из математической логики. Таблицы истинности.

**Делимость чисел.** Понятие делимости, делимость суммы и произведения. Деление с остатком. Признаки делимости. Решение уравнений в целых числах.

**Многочлены. Алгебраические уравнения.** Многочлены от одной переменной. Схема Горнера. Многочлен  $p(x)$  и его корень. Теорема Безу.

Алгебраическое уравнение. Следствие из теоремы Безу. Решение алгебраических уравнений разложением на множители.

**Степень с действительным показателем.** Действительные числа. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Арифметический корень натуральной степени Степень с рациональным показателем. Степень с действительным показателем. Решение задач.

**Степенная функция.** Степенная функция, её свойства и график. Взаимно обратные функции. Сложные функции. Дробно-линейная функция. Равносильные уравнения и неравенства. Иррациональные уравнения.

**Показательная функция.** Показательная функция, её свойства и график. Показательные уравнения. Показательные неравенства. Системы показательных уравнений и неравенств.

**Логарифмическая функция.** Логарифмы. Свойства логарифмов. Десятичные и натуральные логарифмы. Формула перехода к новому основанию. Логарифмическая функция, её свойства и график. Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства.

**Тригонометрические формулы.** Радианная мера угла. Поворот точки относительно начала координат. Определение синуса, косинуса и тангенса. Знаки синуса, косинуса и тангенса. Зависимость между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента. Тригонометрические тождества. Синус, косинус и тангенс углов  $\alpha$  и  $-\alpha$ . Формулы сложения. Тригонометрические функции двойного и половинного угла. Формулы приведения. Сумма и разность синусов. Произведение синусов и косинусов.

**Тригонометрические уравнения.** Уравнение  $\cos x = a$ . Уравнение  $\sin x = a$ . Уравнение  $\operatorname{tg} x = a$ . Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим. Однородные уравнения. Метод замены неизвестного. Метод разложения на множители. Метод оценки левой и правой частей тригонометрического уравнения. Системы тригонометрических уравнений. Тригонометрические неравенства.

**Повторение.**

## Алгебра и начала математического анализа

### 11 класс

**Тригонометрические функции.** Область определения и множество значений тригонометрических функций. Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций. Свойства функции  $y = \cos x$  и её график. Свойства функции  $y = \sin x$  и её график. Свойства и графики функций  $y = \operatorname{tg} x$  и  $y = \operatorname{ctg} x$ . Обратные тригонометрические функции.

**Производная и её геометрический смысл.** Числовые последовательности. Определение предела последовательности. Свойства сходящихся последовательностей. Предел монотонной последовательности. Число  $e$ . Вычисление пределов последовательностей. Определение предела функции. Непрерывность функции. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Определение производной. Формулы производных элементарных функций.

Дифференцирование суммы, произведения, частного. Производная сложной функции. Производная обратной функции. Производная степенной функции. Производные элементарных функций. Угловой коэффициент прямой. Геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции.

**Применение производной к исследованию функций.** Возрастание и убывание функции. Экстремумы функции. Необходимые и достаточные условия экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции. Производная второго порядка, характер выпуклости и точки перегиба. Построение графиков функций. Схема исследования функции, метод построения графика четной (нечетной) функции. Алгоритм нахождения наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке  $[a;b]$  и на интервале; правила нахождения наибольшего и наименьшего значений.

**Первообразная и интеграл.** Первообразная. Правила нахождения первообразных (таблица первообразных). Площадь криволинейной трапеции, формула вычисления площади криволинейной трапеции. Интеграл. Вычисление определенных интегралов (формула Ньютона-Лейбница). Вычисление площадей фигур с помощью интегралов. Применение интегралов для решения физических задач.

**Комбинаторика.** Правило произведения. Размещения с повторениями. Перестановки. Размещения без повторений. Сочетания без повторений и бином Ньютона. Сочетания и биномиальные коэффициенты.

**Элементы теории вероятностей и статистики.** Вероятность события. Виды событий. Комбинации событий. Противоположные события. Опыт с равновероятными исходами. Классическое определение вероятности события. Сложение вероятностей. Вероятность произведения независимых событий. Формула Бернулли. Статистика: генеральная совокупность, выборка, мода, медиана, среднее, размах вариации, относительная частота, отклонение от среднего, дисперсия, среднее квадратическое отклонение.

**Комплексные числа.** Определение комплексных чисел. Сложение и умножение комплексных чисел. Комплексно сопряженные числа. Модуль комплексного числа. Вычитание комплексных чисел. Деление комплексных чисел. Геометрическая интерпретация комплексного числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Формула Муавра. Квадратное уравнение с комплексным неизвестным.

**Заключительное повторение курса алгебры и начал математического анализа при подготовке к итоговой аттестации по математике.**

## Геометрия 10 класс

**Введение в предмет.** Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии. Некоторые следствия из аксиом.

**Параллельность прямых и плоскостей.** Параллельность прямых, прямой и плоскости (параллельные прямые в пространстве, признак параллельности прямых в пространстве). Параллельность прямой и плоскости. Взаимное расположение прямых в пространстве. Скрещивающиеся прямые. Углы с сонаправленными сторонами. Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между прямыми. Параллельные плоскости.

Свойства параллельных плоскостей. Тетраэдр. Параллелепипед. Построение сечений тетраэдра и параллелепипеда.

**Перпендикулярность прямых и плоскостей.** Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Теорема о прямой, перпендикулярной плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Теорема о трёх перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Признак перпендикулярности двух плоскостей. Прямоугольный параллелепипед. Трёхгранный угол. Многогранный угол.

**Многогранники.** Понятие многогранника. Призма. Геометрическое тело. Теорема Эйлера. Призма. Пространственная теорема Пифагора. Пирамида. Правильная пирамида. Усечённая пирамида. Построение сечений пирамид. Симметрия в пространстве. Понятие правильного многогранника. Элементы симметрии правильных многогранников.

**Повторение.**

## Геометрия 11 класс

**Цилиндр, конус и шар.** Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра. Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. Усечённый конус. Сфера и шар. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы. Взаимное расположение сферы и прямой. Сфера, вписанная в цилиндрическую поверхность. Сфера, вписанная в коническую поверхность. Сечения цилиндрической поверхности. Сечения конической поверхности.

**Объём тел.** Понятие объёма. Объём прямоугольного параллелепипеда. Объём прямой призмы. Объём цилиндра. Вычисление объёмов тел с помощью интеграла. Объём наклонной призмы. Объём наклонной призмы. Объём пирамиды. Объём конуса. Объём шара. Объёмы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора. Площадь сферы.

**Векторы в пространстве.** Понятие вектора. Равенство векторов. Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов. Умножение вектора на число. Компланарные векторы. Правило параллелепипеда. Разложение вектора по трём некомпланарным векторам.

**Метод координат в пространстве. Движения.** Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Связь между координатами векторов и координатами точек. Простейшие задачи в координатах. Уравнение

сферы. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Уравнение плоскости. Центральная симметрия. Осевая симметрия. Зеркальная симметрия. Параллельный перенос. Преобразование подобия.

**Заключительное повторение курса геометрии при подготовке к итоговой аттестации по математике.**

### 3. Тематическое планирование учебного предмета с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы

Раздел	Кол-во часов	Тема	Кол-во часов	Основные виды деятельности обучающихся (на уровне универсальных учебных действий)
<b>АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА, 10 класс</b>				
<b>ПОВТОРЕНИЕ. ВВЕДЕНИЕ В ПРЕДМЕТ</b>	<b>12</b>	<i>Алгебраические выражения. Линейные уравнения системы уравнений</i>	<i>1</i>	<b>Предметные цели:</b> — систематизация знаний на основе обобщающего повторения курса алгебры основной школы; — знакомство с основными понятиями теории множеств, с элементарными действиями с множествами; — овладение основными понятиями и законами логики, принципами конструирования и доказательства теорем, формирование представлений о методах математики, о математике как универсальном языке науки. <b>Метапредметные цели:</b> — развитие логического мышления; — усвоение универсальных множественных понятий, применимых для создания моделей различных явлений природы, общественных явлений; — овладение устным и письменным математическим языком, применимым при изучении предметов естественно-математического цикла, развитие исследовательских умений; — развитие умений обосновывать свои выводы, формулировать отрицания высказываний, проводить доказательные рассуждения. <b>Личностные цели:</b> — развитие творческих способностей, интуиции, навыков самостоятельной деятельности, формирование требовательности к построению своих высказываний и опровержению высказываний.
		<i>Числовые неравенства и неравенства первой степени с одним неизвестным</i>	<i>1</i>	
		<i>Линейная функция</i>	<i>1</i>	
		<i>Квадратные корни. Квадратные уравнения</i>	<i>1</i>	
		<i>Квадратичная функция, её свойства</i>	<i>1</i>	
		<i>Квадратные неравенства</i>	<i>1</i>	
		<i>Свойства и графики функций</i>	<i>1</i>	
		<i>Прогрессии и сложные проценты</i>	<i>1</i>	
		<i>Множества. Элемент множества, подмножества.</i>	<i>1</i>	
		<i>Множества. Разность, дополнение, пересечение и объединение множеств. Числовые множества</i>	<i>1</i>	
		<i>Логика. Высказывания. Законы формальной логики.</i>	<i>1</i>	
		<i>Начальные сведения из математической логики. Таблицы истинности.</i>	<i>1</i>	
<b>ДЕЛИМОСТЬ ЧИСЕЛ</b>	<b>5</b>	<i>Понятие делимости, Делимость суммы и произведения</i>	<i>1</i>	<b>Предметные цели:</b> — формирование представлений о свойствах делимости сумм и произведений чисел; — развитие умений применять свойства делимости сумм и произведений при решении задач; — систематизация знаний о признаках делимости, умение применять их при вычислениях и решении сюжетных задач; — развитие умений решения задач, связанных с нахождением остатков от деления числовых значений различных числовых
		<i>Деление с остатком</i>	<i>1</i>	
		<i>Признаки делимости</i>	<i>1</i>	
		<i>Решение уравнений в целых числах</i>	<i>1</i>	
		<i>Урок обобщения и систематизации знаний</i>	<i>1</i>	



				<p>выражений на натуральные числа;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– формирование умений решения уравнений первой и второй степени с двумя неизвестными в целых числах.</li> </ul> <p><b>Метапредметные цели:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– развитие умений самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать действия в процессе обобщения, систематизации и расширения знаний, полученных в основной школе;</li> <li>– развитие способностей к самостоятельному поиску методов решения практических и прикладных задач с применением изученных методов.</li> </ul> <p><b>Личностные цели:</b></p> <p>формирование мировоззрения, соответствующего современному уровню науки; формирование основ самовоспитания в процессе выполнения работ разного уровня сложности.</p>
<b>МНОГОЧЛЕНЫ. АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ УРАВНЕНИЯ</b>	<b>6</b>	<i>Многочлены от одной переменной</i>	<i>1</i>	<p><b>Предметные цели:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– обобщение и систематизация полученных в основной школе знаний учащихся о многочленах;</li> <li>– завершение формирования умений выполнять арифметические действия над многочленами, возводить двучлен в степень с натуральным показателем;</li> <li>– развитие представлений о многочлене как математической модели, позволяющей описывать и изучать разные процессы;</li> <li>– развитие умений использовать алгоритмы преобразований многочленов с обоснованием каждого шага, в частности, деление многочлена на многочлен;</li> <li>– формирование умений решать алгебраические уравнения <math>n</math>-й степени, применяя изученные приёмы и методы;</li> <li>– развитие умений применять различные методы решения систем алгебраических уравнений, обосновывая преимущество применения выбранного метода, и проводить при этом доказательные рассуждения в ходе решения системы.</li> </ul> <p><b>Метапредметные цели:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– формирование умений самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать свою деятельность при выполнении преобразований многочленов и решении уравнений и систем уравнений;</li> <li>– развитие навыков познавательной деятельности;</li> <li>– формирование умений самостоятельно оценивать и принимать решения в процессе выполнения коллективных работ.</li> </ul> <p><b>Личностные цели:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– воспитание патриотизма, гордости за свою Родину на примере жизни и деятельности отечественных учёных-математиков (П.Л. Чебышев);</li> <li>– формирование мировоззрения,</li> </ul>
		<i>Схема Горнера</i>	<i>1</i>	
		<i>Многочлен <math>P(x)</math> и его корень. Теорема Безу</i>	<i>1</i>	
		<i>Алгебраическое уравнение. Следствие из теоремы Безу</i>	<i>1</i>	
		<i>Решение алгебраических уравнений разложением на множители.</i>	<i>1</i>	
		<i>Решение алгебраических уравнений разложением на множители. Самостоятельная работа.</i>	<i>1</i>	

				соответствующего современному уровню науки; развитие готовности к самообразованию как условию успешного достижения поставленных целей в выбранной сфере деятельности.
СТЕ- ПЕНЬ С ДЕЙ- СТВИ- ТЕЛЬ- НЫМ ПОКА- ЗАТЕ- ЛЕМ	11	Действительные числа	1	<b>Предметные цели:</b> — развитие понятия действительного числа как результата выстраивания научной теории действительных чисел на основании понятия предела числовой последовательности; — формирование понятия степени с действительным показателем как основы для изучения степенной, показательной, логарифмической функций; — развитие умений применять свойства степени с действительным показателем при моделировании и изучении математических моделей, описывающих процессы с помощью степени с действительным показателем; — формирование умений применять методы доказательств и алгоритмы решений практических задач, опираясь на изученные теоремы и следствия. <b>Метапредметные цели:</b> — развитие умений самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность в процессе обобщения, систематизации и расширения знаний, полученных в основной школе; — развитие способностей к самостоятельному поиску методов решения практических и прикладных задач, с применением изученных методов; — формирование умений ясно и точно излагать свою точку зрения как устно, так и письменно, грамотно пользуясь языком математики. <b>Личностные цели:</b> — формирование мировоззрения, соответствующего современному уровню науки; — формирование основ самовоспитания в процессе выполнения работ разного уровня сложности, требующих ответственного и творческого отношения; развитие способности и готовности вести диалог с другими людьми в процессе совместной деятельности.
		Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.	1	
		Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.	1	
		Арифметический корень натуральной степени	1	
		Арифметический корень натуральной степени	1	
		Арифметический корень натуральной степени	1	
		Степень с рациональным показателем.	1	
		Степень с рациональным показателем. Решение задач.	1	
		Степень с действительным показателем. Решение задач.	1	
		Урок обобщения и систематизации знаний	1	
		Контрольная работа № 1	1	
СТЕ- ПЕН- НАЯ ФУНК- ЦИЯ	13	Степенная функция, её свойства и график	1	<b>Предметные цели:</b> — введение понятия степенной функции; изучение её свойств аналитическими и графическими методами; — изучение понятия обратной функции; обобщение понятия обратной функции с использованием ранее изученных зависимостей; формирование умения аналитической записи функции, обратной данной, а также умения построения графика обратной функции; — введение понятия сложной функции;
		Степенная функция, её свойства и график	1	
		Степенная функция, её свойства и график	1	
		Взаимно обратные функции	1	
		Сложные функции	1	
		Дробно-линейная функция	1	
		Равносильные уравнения и неравенства	1	
		Равносильные уравнения и неравенства	1	

		<i>Иррациональные уравнения</i>	<i>1</i>	<p>– рассмотрение свойств и графика дробно-линейной функции; демонстрация применимости дробно-линейной функции как модели решения прикладных задач;</p> <p>– введение определений равносильных уравнений (неравенств, систем) и уравнений (неравенств, систем) — следствий;</p> <p>– введение понятия области определения уравнения (неравенства, системы);</p> <p>– применение при решении уравнений (неравенств, систем) свойств равносильных преобразований;</p> <p>– обучение методам решения иррациональных уравнений и неравенств.</p> <p><b>Метапредметные цели:</b></p> <p>– обучение приемам интерпретации явлений процессов, протекающих по степенной зависимости;</p> <p>– развитие умений самостоятельно определять цели деятельности по изучению элементарных функций и их применению, использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей;</p> <p>– формирование способности и готовности к самостоятельному поиску методов решения практических задач;</p> <p>– развитие критичности мышления в процессе оценки и интерпретации информации, получаемой из различных источников;</p> <p>– развитие умений взаимодействия в процессе поиска решения проблем.</p> <p><b>Личностные цели:</b></p> <p>– формирование мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки;</p> <p>– развитие стремлений к самостоятельной творческой и ответственной деятельности;</p> <p>развитие стремлений к самообразованию, сознательному отношению к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.</p>
		<i>Иррациональные уравнения</i>	<i>1</i>	
		<i>Обобщение и систематизация знаний</i>	<i>1</i>	
		<i>Обобщение и систематизация знаний</i>	<i>1</i>	
		<i>Контрольная работа № 3</i>	<i>1</i>	
<b>ПОКАЗАТЕЛЬНАЯ ФУНКЦИЯ</b>	<b>10</b>	<i>Показательная функция, её свойства и график</i>	<i>1</i>	<p><b>Предметные цели:</b></p> <p>– введение понятия показательной функции; изучение свойств и построение графика показательной функции;</p> <p>– обучение решению показательных уравнений (неравенств, систем) аналитическими и графическими способами.</p> <p><b>Метапредметные цели:</b></p> <p>– моделирование явлений и процессов, протекающих по экспоненциальной зависимости, с помощью формул и графиков показательной функции;</p> <p>– исследование реальных процессов и явлений, протекающих по законам показательной зависимости, с помощью свойств показательной функции.</p> <p><b>Личностные цели:</b></p>
		<i>Показательная функция, её свойства и график</i>	<i>1</i>	
		<i>Показательные уравнения</i>	<i>1</i>	
		<i>Показательные уравнения</i>	<i>1</i>	
		<i>Показательные неравенства</i>	<i>1</i>	
		<i>Показательные неравенства</i>	<i>1</i>	
		<i>Системы показательных уравнений и неравенств</i>	<i>1</i>	
		<i>Системы показательных уравнений и неравенств</i>	<i>1</i>	
		<i>Урок обобщения и систематизации знаний</i>	<i>1</i>	
		<i>Контрольная работа № 5</i>	<i>1</i>	

				<p>– развитие аналитических способностей и интуиции (в ходе наблюдения за поведением экспоненциальных зависимостей);</p> <p>– развитие исследовательских умений, необходимых в освоении будущих творческих профессий;</p> <p>совершенствование культуры вычислительных и графических действий.</p>
ЛОГАРИФМИЧЕСКАЯ ФУНКЦИЯ	14	Логарифмы	1	<p><b>Предметные цели:</b></p> <p>– введение понятия логарифма числа;</p> <p>– изучение свойств логарифмов;</p> <p>– применение свойств логарифмов и основного логарифмического тождества для упрощения логарифмических выражений вычислениях;</p> <p>– введение понятий десятичного и натурального логарифма;</p> <p>– применение формулы перехода логарифма к другому основанию для вычисления логарифмов чисел с любыми основаниями (при использовании вычислительной техники);</p> <p>– введение понятия логарифмической функции, изучение свойств логарифмической функции и построение её графика;</p> <p>– обучение решению логарифмических уравнений, неравенств и их систем аналитическими и графическими методами, нахождению точных и приближённых значений корней уравнений.</p> <p><b>Метапредметные цели:</b></p> <p>– расширение вычислительного аппарата за счёт применения свойств логарифмов (замена вычислений произведения и частного степеней на вычисления сумм и разностей показателей степеней);</p> <p>– обучение моделированию реальных процессов, протекающих по законам экспоненциальной зависимости, и исследованию созданных моделей с помощью аппарата логарифмирования;</p> <p>– осознание взаимосвязи математики со всеми предметами естественного и гуманитарного циклов.</p> <p><b>Личностные цели:</b></p> <p>– совершенствование вычислительной культуры;</p> <p>– расширение средств и методов преобразований символического языка;</p> <p>расширение представлений о взаимно обратных действиях.</p>
		Логарифмы	1	
		Свойства логарифмов	1	
		Свойства логарифмов	1	
		Десятичные и натуральные логарифмы	1	
		Формула перехода к новому основанию	1	
		Логарифмическая функция, её свойства и график	1	
		Логарифмическая функция, её свойства и график	1	
		Логарифмические уравнения	1	
		Логарифмические уравнения	1	
		Логарифмические неравенства	1	
		Логарифмические неравенства	1	
		Урок обобщения и систематизации знаний	1	
		Контрольная работа № 6	1	
ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ФОРМУЛЫ	24	Радийанная мера угла	1	<p><b>Предметные цели:</b></p> <p>– развитие представлений о математике как части мировой культуры, о способах описания на математическом языке, в частности в терминах тригонометрии, явлений реального мира;</p> <p>– формирование представлений о понятиях тригонометрии как математических моделях, позволяющих описывать процессы,</p>
		Поворот точки относительно начала координат	1	
		Поворот точки относительно начала координат	1	
		Определение синуса, косинуса и тангенса	1	
		Определение синуса, косинуса и тангенса	1	
		Знаки синуса, косинуса и тангенса	1	

		Зависимость между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента	1	изучаемые физикой, экономикой и другими науками;
		Зависимость между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента	1	– дальнейшее развитие понятия действительного числа посредством представления в тригонометрической форме;
		Тригонометрические тождества	1	– формирование умений определять и исследовать свойства синуса, косинуса, тангенса, котангенса действительного числа, используя однозначное соответствие между точками числовой прямой и точками окружности;
		Тригонометрические тождества	1	– обучение применению тригонометрических тождеств при вычислениях, преобразованиях тригонометрических выражений, решении простейших тригонометрических уравнений, с использованием доказательных рассуждений.
		Тригонометрические тождества	1	<b>Метапредметные цели:</b>
		Синус, косинус и тангенс углов $\alpha$ и $-\alpha$	1	– развитие умений самостоятельно определять цели деятельности по усвоению и применению знаний тригонометрии как математической модели реальной действительности;
		Формулы сложения	1	– формирование навыков учебно-исследовательской деятельности, готовности к поиску решения практических задач;
		Формулы сложения	1	– развитие умений ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать полученную информацию, применять её в своей деятельности.
		Формулы сложения	1	<b>Личностные цели:</b>
		Тригонометрические функции двойного и половинного угла	1	– формирование мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
		Тригонометрические функции двойного и половинного угла	1	– развитие готовности учащихся к самостоятельной творческой деятельности;
		Формулы приведения	1	– формирование навыков сотрудничества в процессе учебной, учебно-исследовательской, общественной деятельности.
		Формулы приведения	1	
		Сумма и разность синусов.	1	
		Сумма и разность косинусов	1	
		Сумма и разность синусов.	1	
		Сумма и разность косинусов	1	
		Произведение синусов и косинусов	1	
		Урок обобщения и систематизации знаний	1	
		Контрольная работа № 8	1	
ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ УРАВНЕНИЯ	21	Уравнение $\cos x = a$	1	<b>Предметные цели:</b>
		Уравнение $\cos x = a$	1	– введение понятий $\arcsin a$ , $\arccos a$ , $\operatorname{arctg} a$ ;
		Уравнение $\cos x = a$	1	– вывод формул корней простейших тригонометрических уравнений;
		Уравнение $\sin x = a$	1	– обучение решению тригонометрических уравнений, сводящихся к алгебраическим, решению однородных относительно синуса и косинуса уравнений;
		Уравнение $\sin x = a$	1	– обучение решению тригонометрических уравнений методами замены неизвестного и разложения на множители;
		Уравнение $\sin x = a$	1	– знакомство с методом оценки множества значений левой и правой частей тригонометрического уравнения;
		Уравнение $\operatorname{tg} x = a$	1	– знакомство со способами решения тригонометрических неравенств.
		Уравнение $\operatorname{tg} x = a$	1	<b>Метапредметные цели:</b>
		Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим	1	– расширение средств моделирования реальных процессов и явлений;
		Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим	1	
		Однородные уравнения	1	
		Однородные уравнения	1	
		Метод замены неизвестного	1	
		Метод разложения на множители	1	
		Метод оценки левой и правой частей тригонометрического уравнения	1	
		Системы тригонометрических уравнений	1	

		Системы тригонометрических уравнений	1	<p>– формирование приёмов перехода от аналитической к графической модели и обратно;</p> <p>– развитие алгоритмического и логического мышления;</p> <p>– совершенствование приёмов точных и приближённых вычислений;</p> <p>– знакомство с математическим толкованием понятия периодичности, имеющего важное мировоззренческое значение;</p> <p>– знакомство с физическими явлениями, описываемыми с помощью тригонометрических уравнений.</p> <p><b>Личностные цели:</b></p> <p>– совершенствование навыков самоконтроля;</p> <p>– развитие вычислительной и алгоритмической культуры;</p> <p>– развитие творческой инициативы, исследовательских умений, самокритичности.</p>
		Тригонометрические неравенства	1	
		Тригонометрические неравенства	1	
		Урок обобщения и систематизации знаний	1	
		Контрольная работа № 10	1	
ПО-ВТО-РЕ-НИЕ	20	Анализ контрольной работы. Решение заданий на преобразование тригонометрических выражений.	1	<p><b>Предметные цели:</b></p> <p>– уметь решать задания типа 1, 5, 9, 10 и 11 из ДЕМО ЕГЭ (профильный уровень);</p> <p>– владеть приёмами решения задач типа 13 из ДЕМО ЕГЭ повышенного уровня с отбором корней из заданного промежутка.</p> <p><b>Метапредметные цели:</b></p> <p>– умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;</p> <p>– умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;</p> <p>– развитие умений самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать действия в процессе обобщения, систематизации и расширения знаний, полученных в основной школе;</p> <p>– формирование умений самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать свою деятельность при выполнении заданий.</p> <p><b>Личностные цели:</b></p> <p>– формирование основ самовоспитания в процессе выполнения работ разного уровня сложности;</p> <p>– развитие творческих способностей, интуиции, навыков самостоятельной деятельности.</p>
		Анализ контрольной работы. Решение заданий на преобразование тригонометрических выражений.	1	
		Решение заданий на преобразование степенных, показательных, логарифмических и тригонометрических выражений	1	
		Решение заданий на преобразование степенных, показательных, логарифмических и тригонометрических выражений	1	
		Решение простейших линейных, квадратных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений	1	
		Решение простейших линейных, квадратных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений	1	
		Решение уравнений повышенного уровня (квадратных, показательных, иррациональных, логарифмических) с отбором корней из заданного промежутка	1	
		Решение уравнений повышенного уровня (квадратных, показательных, иррациональных, логарифмических) с отбором корней из заданного промежутка	1	
		Решение тригонометрических уравнений базового и повышенного уровней с отбором корней из заданного промежутка	1	
		Решение тригонометрических уравнений базового и повышенного уровней с отбором корней из заданного промежутка	1	

		Решение тригонометрических уравнений базового и повышенного уровней с отбором корней из заданного промежутка	1	
		Уровневая самостоятельная работа, составленная из заданий типа 5, 9 и 13	1	
		Решение задач на проценты, части, доли.	1	
		Решение задач на проценты, части, доли.	1	
		Решение задач на концентрацию, смеси, сплавы.	1	
		Решение задач на концентрацию, смеси, сплавы.	1	
		Решение заданий на вычисления и преобразования по данным формулам	1	
		Решение заданий на вычисления и преобразования по данным формулам	1	
		Решение заданий на вычисления и преобразования по данным формулам	1	
		Итоговая контрольная работа № 11, составленная из заданий типа 1, 5, 8, 9, 10, 11, 13 и 14	1	
		Анализ контрольной работы	1	
<b>АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА, 11 класс</b>				
<b>ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ</b>	<b>20</b>	Область определения и множество значений тригонометрических функций.	1	<b>Предметные цели:</b> – введение понятия тригонометрической функции; – формирование умений находить область определения и множество значений тригонометрических функций; – обучение исследованию тригонометрических функций на чётность и нечётность и нахождению периода функции; – изучение свойств функций $y = \cos x$ , $y = \sin x$ , $y = \operatorname{tg} x$ , $y = \operatorname{ctg} x$ , обучение построению графиков функций и применению свойств функций при решении уравнений и неравенств. – ознакомление с обратными тригонометрическими функциями, их свойствами и графиками. <b>Метапредметные цели:</b> – знакомство с математическим толкованием понятия периодичности, имеющего важное мировоззренческое значение; – знакомство с физическими явлениями, описываемыми с помощью тригонометрических функций; – знакомство с синусоидой как графиком гармонических колебаний; – знакомство с формулами, позволяющими находить приближённые значения $\sin x$ и $\cos x$ , с помощью многочленов.
		Решение задач на нахождение область определения и области значений тригонометрических функций.	1	
		Чётность и нечётность тригонометрических функций.	1	
		Чётность и нечётность тригонометрических функций.	1	
		Периодичность тригонометрических функций	1	
		Свойства функции $y = \cos x$ , и её график.	1	
		Построение графика функции $y = \cos x$ .	1	
		Решение упражнений на исследование графика функции $y = \cos x$ .	1	
		Свойства функции $y = \sin x$ , и её график.	1	
		Построение графика функции $y = \sin x$ .	1	

		Решение задач на исследование графика функции $y = \sin x$ .	1	<b>Личностные цели:</b> – расширение представлений о взаимно обратных действиях; – развитие вычислительной, алгоритмической и графической культуры; развитие творческой инициативы, исследовательских умений, самокритичности.
		Свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ , и её график	1	
		Свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ , и её график.	1	
		Построение графика функции $y = \operatorname{tg} x$ .	1	
		Исследование графика функции $y = \operatorname{tg} x$ .	1	
		Обратные тригонометрические функции	1	
		Исследование обратных тригонометрических функций.	1	
		Уроки обобщения и систематизации знаний.	1	
		Повторение темы: «Тригонометрические функции».	1	
		Контрольная работа № 1	1	
<b>ПРО- ИЗ- ВОД- НАЯ И ЕЁ ГЕО- МЕТ- РИЧЕ- СКИЙ СМЫ- СЛ</b>	<b>22</b>	Предел последовательности. Числовые последовательности. Определение предела последовательности.	1	<b>Предметные цели:</b> – завершение формирования представления о пределе числовой последовательности; – демонстрация применения теорем о существовании предела монотонной ограниченной последовательности; – знакомство со строгим определением предела числовой последовательности, свойствами сходящихся последовательностей, обучению вычислению пределов последовательностей (на основании свойств пределов), доказательству сходимости последовательности к заданному числу (на основании определения предела последовательности); – знакомство с понятиями предела функции в точке и на бесконечности, и асимптотами графика функции, со свойствами пределов функций; – формирование графического представления о непрерывности функции; – обучение выявлению непрерывных функций с опорой на определение непрерывности функции (в точке; на интервале); – знакомство с понятием производной функции в точке и ее физическим смыслом; – формирование начальных умений находить производные элементарных функций на основе определения производной; – владение правилами дифференцирования суммы, произведения и частного двух функций, вынесения постоянного множителя за знак производной;
		Свойства сходящихся последовательностей. Предел монотонной последовательности. Число $e$ .	1	
		Вычисление пределов последовательностей.	1	
		Предел функции. Различные типы пределов.	1	
		Предел функции. Свойства пределов функции.	1	
		Непрерывность функции	1	
		Определение производной. Формулы производных элементарных функций.	1	
		Решение задач на применение производных элементарных функций	1	
		Правила дифференцирования.	1	
		Дифференцирование суммы, произведения, частного.	1	
		Производная сложной и обратной функции	1	
		Производная степенной функции.	1	
		Нахождение производной степенной функции.	1	
		Производные элементарных функций.	1	
		Нахождение производных элементарных функций.	1	



		Производные элементарных функций.	1	<p>– знакомство с дифференцированием сложной функции и правилом нахождения производной обратной функции;</p> <p>– обучение использованию формулы производной степенной функции <math>f(x) = x^p</math> для любого действительного числа <math>p</math>;</p> <p>– формирование умения находить производные элементарных функций;</p> <p>– знакомство с геометрическим смыслом производной, обучение составлению уравнения касательной к графику функции в заданной точке.</p> <p><b>Метапредметные цели:</b></p> <p>– использование физического смысла производной для определения скорости движения материальной точки в данный момент времени;</p> <p>– установление связи между значением производной функции в данной точке и тангенсом угла касательной, проведённой к графику функции в данной точке;</p> <p>– формирование понятия предела последовательности площадей правильных <math>2^n</math>-угольников, вписанных в один и тот же круг.</p> <p><b>Личностные цели:</b></p> <p>– воспитание патриотизма, гордости за свою Родину на примере жизни и деятельности отечественных учёных – математиков (Лобачевский Н.И.);</p> <p>– развитие абстрактного мышления, формирование представлений о бесконечно больших и бесконечно малых величинах; развитие творческих способностей, интуиции, навыков самостоятельной деятельности.</p>
		Геометрический смысл производной.	1	
		Угловой коэффициент прямой.	1	
		Уравнение касательной к графику функции.	1	
		Урок обобщения и систематизации знаний	1	
		Урок обобщения и систематизации знаний	1	
		Контрольная работа № 3	1	
ПРИМЕНЕНИЕ ПРОИЗВОДНОЙ К ИССЛЕДОВАНИЮ	16	Возрастание и убывание функции.	1	<p><b>Предметные цели:</b></p> <p>– обучение применению достаточных условий возрастания и убывания для нахождения промежутков монотонности функции;</p> <p>– знакомство с понятиями точек экстремума функции, стационарных и критических точек, с необходимыми и достаточными условиями экстремума функции;</p> <p>– обучение поиску (вычислению) точек экстремума функции;</p> <p>– обучение нахождению наибольшего и наименьшего значений функции с помощью производной;</p> <p>– знакомство с понятием второй производной функции и её физическим смыслом;</p> <p>– применение аппарата второй производной для нахождения интервалов выпуклости и точек перегиба функции;</p> <p>– формирование умения строить графики функций-многочленов с помощью первой производной и второй производной.</p> <p><b>Метапредметные цели:</b></p>
		Решение упражнений на возрастание и убывание функции.	1	
		Экстремумы функции.	1	
		Необходимые и достаточные условия экстремума.	1	
		Наибольшее и наименьшее значения функции.	1	
		Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции.	1	
		Наибольшее и наименьшее значения функции.	1	
		Производная второго порядка, выпуклость и точки перегиба.	1	
		Нахождение производной второго порядка.	1	
		Построение графиков функций. Схема исследования функции, метод построения графика четной (нечетной) функции	1	

		Построение графиков функций.	1	<p>– формирование представлений об экстремальных задачах (задачах на оптимизацию) в науке, экономике, производстве;</p> <p>– обучение методам решения задач нахождение многоугольников наибольшей площади, вписанных в окружность;</p> <p>– обучение методам решения задач нахождение высоты конуса наибольшего объёма, вписанного в сферу заданного радиуса;</p> <p>– обучение методам решения прикладных задач, связанных с исследованием характеристик процессов, протекающих в физике, биологии, химии, экономике и интерпретировать полученные результаты.</p> <p><b>Личностные цели:</b></p> <p>– воспитание патриотизма, гордости за свою Родину на примере жизни и деятельности отечественных учёных – математиков (Чебышев П.Л.);</p> <p>– развитие аналитических способностей и интуиции в ходе решения задач на оптимизацию;</p> <p>– развитие вычислительной, алгоритмической и графической культуры.</p>
		Алгоритм нахождения наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке $[a;b]$ и на интервале.	1	
		Правило нахождения наибольшего и наименьшего значений.	1	
		Урок обобщения и систематизации знаний	1	
		Повторение темы: «Производная».	1	
		Контрольная работа № 4	1	
ПЕР- ВООБ- РАЗ- НАЯ И ИНТЕ- ГРАЛ	14	Первообразная.	1	<p><b>Предметные цели:</b></p> <p>– ознакомление с понятием первообразной, обучение нахождению первообразной для степенной и тригонометрических функций;</p> <p>– ознакомление с понятием интегрирования и обучение применению правил интегрирования при нахождении первообразных;</p> <p>– формирование понятия криволинейной трапеции, ознакомление с понятием определённого интеграла, обучение вычислению площади криволинейной трапеции в простейших случаях.</p> <p><b>Метапредметные цели:</b></p> <p>– выявление фигур, ограниченных данными линиями, и нахождение площадей этих фигур;</p> <p>– применение интегралов для вывода формулы объёма наклонной призмы, пирамиды, конуса;</p> <p>– применение интегралов для решения физических задач;</p> <p>– решение задач на движение с применением интегралов.</p> <p><b>Личностные цели:</b></p> <p>– развитие вычислительной и алгоритмической культуры;</p> <p>– расширение представлений о взаимно обратных действиях.</p>
		Нахождение первообразной.	1	
		Правила нахождения первообразных.	1	
		Таблица первообразных.	1	
		Криволинейная трапеция, формула вычисления площади криволинейной трапеции.	1	
		Интеграл.	1	
		Вычисление интегралов(формула Ньютона-Лейбница)	1	
		Вычисление площадей фигур с помощью интегралов.	1	
		Вычисление объёмов тел с помощью интеграла.	1	
		Решение задач на вычисление площадей и объёмов тел с помощью интеграла.	1	
		Применение интегралов для решения физических задач	1	
		Уроки обобщения и систематизации знаний.	1	
		Уроки обобщения и систематизации знаний.	1	
		Контрольная работа № 6	1	
КОМ- БИНА- ТО- РИКА.	10	Правило произведения.	1	<p><b>Предметные цели:</b></p> <p>– овладение одним из основных средств подсчёта числа различных соединений (комбинаторным правилом произведения);</p> <p>– знакомство с размещениями с повторениями;</p>
		Размещения с повторениями.	1	
		Перестановки.	1	
		Перестановки.	1	
		Размещения без повторений	1	
		Сочетания без повторений и бином Ньютона.	1	

		Сочетания и биномиальные коэффициенты.	1	– знакомство с первым видом соединений — перестановками;
		Сочетания и биномиальные коэффициенты.	1	– демонстрация применения правила произведения при выводе формулы числа перестановок из $n$ элементов;
		Урок обобщения и систематизации знаний	1	– владение понятием размещения из $m$ элементов по $n$ . Знать формулу для вычисления $A_m^n$ - числа размещений из $m$ элементов по $n$ , уметь применять её при решении задач;
		Контрольная работа № 7	1	– владение понятием сочетаний без повторений из $m$ элементов по $n$ . Знание формулы для вычисления $C_m^n$ - числа всевозможных сочетаний из $m$ элементов по $n$ , умение применять её при решении задач; – умение раскладывать степень бинома по формуле Ньютона при нахождении биномиальных коэффициентов с помощью треугольника Паскаля. Применять полученные знания при решении задач. <b>Метапредметные цели:</b> – знакомство с рождением комбинаторики как науки, позволяющей анализировать головоломки и азартные игры; – применение комбинаторных методов в статистике, генетике, лингвистике, при решении транспортных задач, при создании и декодирования шифров, в информатике и др. <b>Личностные цели:</b> – развитие аналитических способностей и интуиции; – интегрирование в личный опыт новой, в том числе самостоятельно полученной информации.
ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И СТАТИСТИКИ.	10	Вероятность события. Виды событий. Комбинации событий. Противоположные события.	1	<b>Предметные цели:</b> – знакомство с различными видами событий, комбинациями событий;
		Опыт с равновероятными исходами. Классическое определение вероятности события	1	– введение понятия вероятности события (в классическом понимании) и обучение нахождению вероятности случайного события с очевидными благоприятствующими исходами;
		Сложение вероятностей.	1	– знакомство с теоремой о вероятности суммы двух несовместных событий и ее применением, в частности при нахождении вероятности противоположного события;
		Сложение вероятностей.	1	– знакомство с теоремой о вероятности суммы двух произвольных событий;
		Вероятность произведения независимых событий	1	– интуитивное введение понятия независимых событий;
		Формула Бернулли	1	– обучение нахождению вероятности произведения любого числа независимых в совокупности событий;
		Урок обобщения и систематизации знаний. Самостоятельная работа	1	– знакомство с формулой Бернулли, дающей возможность находить вероятность разнообразных комбинаций событий в сериях однотипных опытов, в каждом из которых фиксируемое событие либо происходит, либо не происходит.
		Начала статистики: генеральная совокупность, выборка, мода, медиана, среднее, размах вариации.	1	<b>Метапредметные цели:</b>
		Относительная частота, отклонение от среднего, дисперсия, среднее квадратическое отклонение.	1	
		Контрольная работа № 8	1	

				<p>– умение вычислять вероятности событий в реальной жизни;</p> <p>– формирование представлений о методах обработки информации.</p> <p><b>Личностные цели:</b></p> <p>– формирование мировоззрения, соответствующего современному уровню науки;</p> <p>– воспитание патриотизма, гордости за свою Родину на примере жизни и деятельности отечественных учёных – математиков (Марков А.А., Ляпунов А.М., Колмогоров А.Н., Хинчин А.Я., Гнеденко Б.В.);</p> <p>– развитие способности и готовности вести диалог с другими людьми в процессе совместной деятельности.</p>
<b>КОМПЛЕКСНЫЕ ЧИСЛА</b>	<b>14</b>	<i>Определение комплексных чисел.</i>	<i>1</i>	<p><b>Предметные цели:</b></p> <p>– формирование понятия комплексного числа;</p> <p>– обучение сложению и умножению комплексных чисел в алгебраической форме;</p> <p>– выполнение операций вычитания и деления комплексных чисел;</p> <p>– изображение чисел на комплексной плоскости;</p> <p>– формирование представлений о геометрической интерпретации свойств арифметических действий над комплексными числами;</p> <p>– формирование понятия аргумента комплексного числа, запись комплексного числа в тригонометрической форме;</p> <p>– обучение выполнению арифметических действий над комплексными числами, записанными в тригонометрической форме;</p> <p>– ознакомление с операцией возведения в степень числа, записанного в тригонометрической форме;</p> <p>– обучение решению квадратных уравнений с комплексными неизвестными и действительными коэффициентами.</p> <p><b>Метапредметные цели:</b></p> <p>– расширение средств моделирования реальных процессов и явлений;</p> <p>– знакомство с применением комплексных чисел в физике (теории упругости и колебаний, аэро- и гидродинамике, в электротехнике), квантовой физике.</p> <p><b>Личностные цели:</b></p> <p>– расширение представлений о числовых множествах;</p> <p>– развитие готовности к самообразованию на протяжении всей жизни, как условию успешного достижения поставленных целей в выбранной сфере деятельности.</p>
		<i>Сложение и умножение комплексных чисел.</i>	<i>1</i>	
		<i>Комплексно сопряжённые числа. Модуль комплексного числа.</i>	<i>1</i>	
		<i>Вычитание комплексных чисел</i>	<i>1</i>	
		<i>Деление комплексных чисел</i>	<i>1</i>	
		<i>Геометрическая интерпретация комплексного числа.</i>	<i>1</i>	
		<i>Геометрическая интерпретация комплексного числа.</i>	<i>1</i>	
		<i>Тригонометрическая форма комплексного числа</i>	<i>1</i>	
		<i>Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме.</i>	<i>1</i>	
		<i>Формула Муавра.</i>	<i>1</i>	
		<i>Квадратное уравнение с комплексным неизвестным</i>	<i>1</i>	
		<i>Урок обобщения и систематизации знаний</i>	<i>1</i>	
		<i>Контрольная работа №10</i>	<i>1</i>	
		<i>Анализ контрольной работы</i>	<i>1</i>	
<b>ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОЕ</b>	<b>30</b>	<i>Решение простейших линейных, квадратных, иррациональных, показательных и логарифмических неравенств</i>	<i>1</i>	<p><b>Предметные цели:</b></p> <p>– уметь решать задания типа: 1, 2, 4, 5, 7, 9, 10, 11, 12 из демонстрационной версии (ДЕМО) ЕГЭ (профильный уровень);</p>
		<i>Решение неравенств повышенного уровня сложности (квадратных,</i>	<i>1</i>	

ПО- ВТО- РЕ- НИЕ КУРС А АЛ- ГЕБР Ы И НАЧА Л АНА- ЛИЗА ПРИ ПОД- ГО- ТОВК Е К ИТО- ГО- ВОЙ АТТЕ- СТА- ЦИИ ПО МАТЕ- МА- ТИКЕ	показательных, иррациональных, логарифмических)		– владеть приёмами решения задач типа 13, 15, 17, 18, 19 из ДЕМО ЕГЭ.
	Решение неравенств повышенного уровня сложности (квадратных, показательных, иррациональных, логарифмических)	1	<b>Метапредметные цели:</b>
	Решение систем неравенств повышенного уровня сложности (квадратных, показательных, иррациональных, логарифмических)	1	– умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
	Читать графики зависимостей, интерпретировать информацию, представленную на них, делать выводы	1	– умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
	Интерпретировать информацию, представленную на диаграммах и делать выводы	1	– развитие умений самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать действия в процессе обобщения, систематизации и расширения знаний, полученных в основной школе;
	Геометрический и физический смысл производной.	1	– формирование умений самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать свою деятельность при выполнении заданий;
	Геометрический и физический смысл производной.	1	<b>Личностные цели:</b>
	Применение производной к исследованию функций.	1	– формирование основ самовоспитания в процессе выполнения работ разного уровня сложности;
	Контрольная работа №11, состоящая из заданий 1,2,5,7,8,9,10, 11, 12, 13, 14 и 15	1	– развитие творческих способностей, интуиции, навыков самостоятельной деятельности.
	Анализ контрольной работы	1	
	Решение задач на движение, совместное движение.	1	
	Решение задач на движение. Движение протяжённых тел. Движение по воде. Средняя скорость.	1	
	Задачи на производительность	1	
	Решение задач на тему: «Понятие вероятности. Практические задачи на вычисление вероятностей. Простейшие правила и формулы вычисления вероятностей»	1	
	Решение задач на тему: «Понятие вероятности. Практические задачи на вычисление вероятностей. Простейшие правила и формулы вычисления вероятностей»	1	
	Решение задач на проценты с экономическим содержанием.	1	
	Решение задач на проценты с экономическим содержанием.	1	
	Решение задач на проценты с экономическим содержанием.	1	
	Методы решения задач с параметрами (аналитический, графический).	1	
	Уравнения: квадратные, иррациональные, показательные.	1	

		Уравнения: логарифмические, тригонометрические.	1	
		Методы решения задач с параметрами (аналитический, графический).	1	
		Неравенства: квадратные, показательные, логарифмические.	1	
		Решение задач на делимость.	1	
		Задач с целочисленными неизвестными.	1	
		Решение задач разных типов	1	
		Решение задач разных типов	1	
		Решение задач разных типов	1	
		Итоговая контрольная работа, составленная из заданий типа 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 и 16	1	
<b>Геометрия, 10 класс</b>				
<b>ПО-ВТО-РЕ-НИЕ. ВВЕ-ДЕ-НИЕ В ПРЕД-МЕТ</b>	<b>10</b>	Треугольники, классификация треугольников, замечательные линии и точки в треугольнике.	1	<b>Предметные цели:</b> — систематизация знаний о треугольниках, применение свойств медиан, биссектрис, высот для решения задач; — владение понятием «геометрическое место точек», умение приводить примеры. Умение формулировать и доказывать свойства и признаки равнобедренного и равнос-тороннего треугольников; — умение доказывать, что в треуголь-ник можно вписать единственную окруж-ность и около треугольника можно описать единственную окружность; — умение формулировать признаки ра-венства и подобия треугольников, свойства средней линии; — умение выражать стороны прямо-угольного треугольника через одну из данных сторон и острый угол; — умение выводить формулы для нахождения площади треугольников; — умение формулировать свойства и признаки параллелограмма, прямоугольника, квадрата и ромба; — умение выводить формулу для нахождения длины средней линии трапеции; — умение формулировать условия, при которых окружность можно вписать в четы-рёхугольник и описать около него; — умение выводить формулы площадей прямоугольника, квадрата, параллелограмма, ромба, трапеции; — умение формулировать и доказывать теоремы о вписанных углах, об угле между касательной и хордой, об отрезках пересека-ющихся хорд, о квадрате касательной. Уме-ние выводить формулы для вычисления углов между двумя секущими, проведёнными из од-ной точки;
		Равнобедренный и равносторонний треугольники их свойства. Окруж-ность, вписанная в треугольник, окружность, описанная около тре-угольника.	1	
		Равенство и подобие треугольни-ков. Средняя линия треугольника. Прямоугольные треугольники.	1	
		Тригонометрические функции ост-рых углов. Площадь треугольника.	1	
		Четырёхугольники, классификация четырёхугольников, свойства и признаки параллелограмма, прямо-угольника, квадрата, ромба. Трапе-ция, средняя линия трапеции.	1	
		Окружность, вписанная в четы-рёхугольник, окружность, описан-ная около четырёхугольника. Фор-мулы площадей четырёхугольни-ков.	1	
		Окружность. Углы и отрезки, свя-занные с окружностью.	1	
		Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии	1	
		Некоторые следствия из аксиом	1	
		Некоторые следствия из аксиом	1	

				<p>– умение перечислять основные фигуры в пространстве (точка, прямая, плоскость), формулировать аксиомы об их взаимном расположении и иллюстрировать эти аксиомы примерами из окружающей среды;</p> <p>– умение формулировать и доказывать теорему о плоскости, проходящей через прямую и не лежащую на ней точку, и теорему о плоскости, проходящей через две пересекающиеся прямые.</p> <p><b>Метапредметные цели:</b></p> <p>– подготовка к применению знаний по планиметрии, полученных в основной школе, к изучению стереометрии, тригонометрии, математического анализа;</p> <p>– развитие умений самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать действия в процессе обобщения, систематизации и расширения знаний, полученных в основной школе;</p> <p><b>Личностные цели:</b></p> <p>– систематизация знаний по планиметрии, полученных в основной школе, для эффективного освоения курса стереометрии и успешной подготовки к ЕГЭ по профильной математике;</p> <p>– развитие готовности к самообразованию на протяжении всей жизни, как условию успешного достижения поставленных целей в выбранной сфере деятельности</p> <p>– расширение представлений об аксиоматических построениях геометрии (научной теории).</p>
ПА-РАЛ-ЛЕЛЬ-НОСТЬ ПРЯ-МЫХ И ПЛОС-КО-СТЕЙ	16	Параллельность прямых, прямой и плоскости	1	<p><b>Предметные цели:</b></p> <p>– формирование понятия параллельных прямых в пространстве, доказательство теоремы о параллельных прямых;</p> <p>– формирование представления о возможных случаях взаимного расположения прямой и плоскости;</p> <p>– доказательство утверждений о параллельности прямой и плоскости (свойства и признак);</p> <p>– формирование представлений о возможных случаях взаимного расположения двух прямых в пространстве;</p> <p>– введение понятия скрещивающихся прямых, доказательство теоремы, выражающей признак скрещивающихся прямых, и теоремы о плоскости, проходящей через одну из скрещивающихся прямых параллельно другой прямой;</p> <p>– введение понятия сонаправленных лучей, доказательство теоремы об углах с сонаправленными сторонами;</p> <p>– формирование понятия параллельных плоскостей, доказательство утверждения о признаке и свойствах параллельных плоскостей;</p>
		признак параллельности прямых в пространстве	1	
		Параллельность прямой и плоскости	1	
		Параллельность прямой и плоскости	1	
		Взаимное расположение прямых в пространстве. Скрещивающиеся прямые.	1	
		Углы с сонаправленными сторонами	1	
		Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между прямыми.	1	
		Контрольная работа № 2	1	
		Параллельные плоскости	1	
		Свойства параллельных плоскостей	1	
		Тетраэдр	1	
		Параллелепипед	1	
		Построение сечений тетраэдра и параллелепипеда	1	
		Построение сечений тетраэдра и параллелепипеда	1	

		Зачёт по теоретическому материалу	1	<p>– формирование представлений о тетраэдре и параллелепипеде, демонстрация на чертежах и моделях их элементов, изображение этих фигур на рисунках, иллюстрация с их помощью различных случаев взаимного расположения прямых и плоскостей в пространстве, доказательство утверждения о свойствах параллелепипеда;</p> <p>– введение понятия сечения, построение сечений тетраэдра (параллелепипеда), анализ возможных видов сечений, знакомство с методами построения сечений.</p> <p><b>Метапредметные цели:</b></p> <p>– умение распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры и тела (многогранники), применять их свойства при моделировании в естественно-научных областях.</p> <p><b>Личностные цели:</b></p> <p>– развитие пространственного воображения и мышления при изучении многогранников и их сечений.</p>
		Контрольная работа № 4	1	
ПЕР-ПЕН-ДИКУ-ЛЯР-НОСТЬ ПРЯМЫХ И ПЛОСКОСТЕЙ	18	Перпендикулярные прямые в пространстве	1	<p><b>Предметные цели:</b></p> <p>– доказательство теоремы, выражающей признак перпендикулярности прямой и плоскости, и теоремы о существовании и единственности прямой, проходящей через данную точку и перпендикулярную данной плоскости;</p> <p>– решение задач на вычисление и доказательство, связанных с перпендикулярностью прямой и плоскости;</p> <p>– введение понятия перпендикуляра и наклонной к плоскости, проекции наклонной, расстояния: от точки до плоскости, между параллельными плоскостями, между параллельной прямой и плоскостью, между скрещивающимися прямыми;</p> <p>– доказательство теоремы о трёх перпендикулярах и применение её при решении задач;</p> <p>– введение понятия ортогональной проекции точки (фигуры) на плоскость;</p> <p>– введение понятия угла между прямой и плоскостью;</p> <p>– введение понятия двугранного угла, его измерения, объяснение, что такое угол между пересекающимися плоскостями и в каких пределах он измеряется;</p> <p>– формирование представления о взаимно перпендикулярных плоскостях, доказательство теоремы о признаке перпендикулярности двух плоскостей;</p> <p>– определение прямоугольного параллелепипеда, доказательство утверждений о его свойствах;</p> <p>– введение понятия многогранного угла (трёхгранного), доказательство утверждения о том, что каждый плоский угол трёхгранного угла меньше суммы двух других</p>
		Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости	1	
		Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1	
		Теорема о прямой, перпендикулярной плоскости	1	
		Решение задач по теме перпендикулярность прямой и плоскости	1	
		Решение задач по теме перпендикулярность прямой и плоскости	1	
		Перпендикуляр и наклонные..	1	
		Расстояние от точки до плоскости.	1	
		Теорема о трёх перпендикулярах	1	
		Теорема о трёх перпендикулярах	1	
		Угол между прямой и плоскостью	1	
		Угол между прямой и плоскостью	1	
		Двугранный угол.	1	
		Признак перпендикулярности двух плоскостей.	1	
		Прямоугольный параллелепипед..	1	
		Трёхгранный угол. Многогранный угол	1	
		Контрольная работа № 7	1	
		Зачет	1	



				<p>плоских углов, и теоремы о сумме плоских углов выпуклого многогранного угла.</p> <p><b>Метапредметные цели:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– умение распознавать на чертежах и в реальном мире параллельные и перпендикулярные плоскости, скрещивающиеся и пересекающиеся прямые, определять угол между прямой и плоскостью;</li> <li>– умение распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры и тела (многогранники), применять их свойства при моделировании в естественно-научных областях.</li> </ul> <p><b>Личностные цели:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– развитие пространственного воображения и мышления при изучении многогранников.</li> </ul>
<b>МНО-ГО-ГРАН-НИКИ</b>	<b>12</b>	<i>Понятие многогранника. Призма</i>	<i>1</i>	<p><b>Предметные цели:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– введение понятия многогранника, его элементов, выпуклого многогранника, примеры многогранников;</li> <li>– введение понятия геометрического тела, доказательство теоремы Эйлера для выпуклых многогранников;</li> <li>– введение понятия призмы (прямой, наклонной, правильной), изображение призмы на рисунке;</li> <li>– определение понятия площадь полной (боковой) поверхности призмы;</li> <li>– вывод формулы площади ортогональной проекции многоугольника и доказательство пространственной теоремы Пифагора;</li> <li>– введение понятий: пирамида, усечённая пирамида, их элементов;</li> <li>– определение площади полной (боковой) поверхности пирамиды, усечённой пирамиды;</li> <li>– введение понятия правильной пирамиды, доказательство утверждений о свойствах её боковых рёбер, боковых граней и теоремы о площади боковой поверхности правильной пирамиды;</li> <li>– решение задач на вычисление и доказательство, связанных с пирамидами, задач на построение сечений пирамид;</li> <li>– определение точек, симметричных относительно точки (прямой, плоскости), центра (оси, плоскости) симметрии фигуры;</li> <li>– введение понятия многогранника, правильного многогранника, доказательство, что не существует правильного многогранника, гранями которого являются правильные <math>n</math>-угольники при <math>n \geq 6</math>, виды правильных многогранников их элементы симметрии.</li> </ul> <p><b>Метапредметные цели:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрация примеров фигур, обладающих элементами симметрии в искусстве, архитектуре, технике, природе;</li> </ul>
		<i>Геометрическое тело. Теорема Эйлера</i>	<i>1</i>	
		<i>Призма. Пространственная теорема Пифагора</i>	<i>1</i>	
		<i>Пирамида</i>	<i>1</i>	
		<i>Правильная пирамида</i>	<i>1</i>	
		<i>Усечённая пирамида</i>	<i>1</i>	
		<i>Построение сечений пирамид</i>	<i>1</i>	
		<i>Симметрия в пространстве</i>	<i>1</i>	
		<i>Понятие правильного многогранника</i>	<i>1</i>	
		<i>Элементы симметрии правильных многогранников</i>	<i>1</i>	
		<i>Контрольная работа № 9</i>	<i>1</i>	
		<i>Зачёт</i>	<i>1</i>	

				<p>– умение распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры и тела (многогранники) применять их свойства при моделировании в естественно-научных областях.</p> <p><b>Личностные цели:</b></p> <p>– развитие пространственного воображения и мышления при изучении многогранников;</p> <p>– воспитание эстетической культуры при изучении изображений правильных многогранников.</p>
ПО-ВТО-РЕ-НИЕ	12	Анализ контрольной работы. Решение задач на тему «Правильная пирамида, её элементы»	1	<p><b>Предметные цели:</b></p> <p>– уметь решать задания типа 6 из демонстрационной версии (ДЕМО) ЕГЭ (профильный уровень);</p> <p>– уметь решать задания типа 8 из демонстрационной версии (ДЕМО) ЕГЭ (профильный уровень) о пирамидах, призмах, параллелепипедах, кубе;</p> <p>– владеть приёмами решения задач на доказательство и вычисление типа 14 из ДЕМО ЕГЭ о треугольных пирамидах, о пирамидах, призмах, параллелепипедах, кубе;</p> <p>– владеть приёмами решения задач на доказательство и вычисление типа 16 из ДЕМО ЕГЭ.</p> <p><b>Метапредметные цели:</b></p> <p>– умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;</p> <p>– умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;</p> <p>– развитие умений самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать действия в процессе обобщения, систематизации и расширения знаний, полученных в основной школе;</p> <p>– формирование умений самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать свою деятельность при выполнении заданий;</p> <p><b>Личностные цели:</b></p> <p>– формирование основ самовоспитания в процессе выполнения работ разного уровня сложности;</p> <p>– развитие творческих способностей, интуиции, навыков самостоятельной деятельности.</p>
		Решение задач на тему «Правильная треугольная пирамида, её элементы»	1	
		Решение задач на тему «Правильная пирамида, её элементы»	1	
		Решение задач на тему «Правильная пирамида, её элементы»	1	
		Уровневая самостоятельная работа, составленная из заданий типа 8 и 14	1	
		Решение задач на тему: «Призма и её элементы. Прямая призма. Правильная призма. Правильная треугольная призма.»	1	
		Решение задач на тему: «Призма и её элементы. Прямая призма. Правильная призма. Правильная треугольная призма.»	1	
		Решение задач на тему: «Параллелепипед, его элементы. Прямоугольный параллелепипед. Куб.»	1	
		Решение задач на тему: «Параллелепипед, его элементы. Прямоугольный параллелепипед. Куб.»	1	
		Итоговая контрольная работа № 11, составленная из заданий типа 1, 5, 8, 9, 10, 11, 13 и 14	1	
		Анализ контрольной работы	1	
		Подведение итогов.	1	
Геометрия, 11 класс				
ЦИ-ЛИНД Р,	14	Понятие цилиндра.	1	<p><b>Предметные цели:</b></p> <p>– введение понятия цилиндрической поверхности, её образующей и оси, изображение цилиндра и его сечения плоскостью,</p>
		Площадь поверхности цилиндра.	1	
		Решение задач на нахождения площади поверхности цилиндра	1	

КО- НУС И ШАР.		Понятие конуса. Площадь поверхности конуса.	1	проходящей через ось, плоскостью, перпендикулярной к оси;
		Решение задач на площадь поверхности конуса.	1	– определение площади боковой поверхности цилиндра, вывод формулы для вычисления боковой и полной поверхности цилиндра;
		Усечённый конус.	1	– введение понятия конической поверхности, её образующих, вершины и оси, изображение конуса и его сечения плоскостью, проходящей через ось, плоскостью, перпендикулярной к оси;
		Площадь поверхности конуса и усечённого конуса	1	– определение понятия площади боковой поверхности конуса, вывод формулы для вычисления боковой и полной поверхности конуса.
		Сфера и шар. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере	1	– введение понятия усечённого конуса, вывод формулы для вычисления площади боковой и полной поверхности усечённого конуса;
		Площадь сферы. Взаимное расположение сферы и прямой.	1	– определение сферы и шара, их центра, радиуса, диаметра;
		Сфера, вписанная в цилиндрическую поверхность. Сфера, вписанная в коническую поверхность.	1	– исследование взаимного расположения сферы и плоскости, доказательство теоремы о свойстве и признаке касательной плоскости;
		Сечения цилиндрической поверхности.	1	– введение понятия «площадь сферы», вывод формулы для вычисления площади сферы;
		Сечения конической поверхности	1	– исследование взаимного расположения сферы и прямой;
		Теоретический зачёт	1	– введение понятия сферы, вписанной в цилиндрическую (коническую) поверхность;
ОБЪЁ- МЫ- ТЕЛ	16	Контрольная работа № 2	1	– исследование возможных сечений цилиндрической и конической поверхности;
				– решение задач на вычисление площади боковой и полной поверхности цилиндра, конуса, усечённого конуса, сферы и взаимного их расположения.
				<b>Метапредметные цели:</b>
				– умение распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры и тела вращения, применять их свойства при моделировании в естественно-научных областях;
				<b>Личностные цели:</b>
				– развитие пространственного воображения и мышления при изучении тел вращения.
		Понятие объёма.	1	<b>Предметные цели:</b>
		Объём прямоугольного параллелепипеда.	1	– введение понятия объёма тел, формулировка, основные свойства объёмов и вывод с их помощью формулы объёма прямоугольного параллелепипеда;
		Объём прямой призмы.	1	– определение и формула объёма прямой призмы, цилиндра, наклонной призмы, пирамиды, конуса, усечённой пирамиды и усечённого конуса, решение задач;
		Нахождение объёма прямой призмы.	1	– доказательство теоремы об объёме шара и с её помощью вывод формулы
		Объём цилиндра	1	
		Объём наклонной призмы	1	
		Объём пирамиды.	1	
		Объём конуса.	1	
		Объём усечённой пирамиды.	1	

		Объём усечённого конуса.	1	<p>площади сферы, объёмов шарового сегмента и шарового сектора, решение задач.</p> <p><b>Метапредметные цели:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– умение моделировать реальные ситуации, исследовать пространственные модели, интерпретировать полученный результат;</li> <li>– развитие способностей к самостоятельному поиску методов решения практических и прикладных задач, применяя изученные методы.</li> </ul> <p><b>Личностные цели:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– развитие пространственного воображения и мышления при изучении тел вращения.</li> </ul>
		Объём шара. Объём шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора.	1	
		Площадь сферы.	1	
		Решение задач на нахождение объёмов многогранников.	1	
		Решение задач на нахождение объёмов тел вращения.	1	
		Урок обобщения и систематизации знаний	1	
		Контрольная работа № 5	1	
ВЕКТОРЫ В ПРОСТРАНСТВЕ	6	Понятие вектора. Равенство векторов	1	<p><b>Предметные цели:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– введение понятия вектора, его длины, коллинеарных и равных векторов;</li> <li>– формирование представлений о действиях сложения и вычитания векторов, их свойств, введение правила треугольника и правила параллелограмма;</li> <li>– введение операций сложения нескольких векторов и умножения вектора на число, правила многоугольника;</li> <li>– определение компланарных векторов, доказательство утверждения о признаке компланарности трёх векторов, правило параллелепипеда;</li> <li>– доказательство теоремы о разложении любого вектора по трём данным некомпланарным векторам, решение задач.</li> </ul> <p><b>Метапредметные цели:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– умение применять векторный метод при решении физических задач;</li> <li>– умение применять векторы, операции над ними, их свойства при моделировании в естественно-научных областях.</li> </ul> <p><b>Личностные цели:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– расширение представлений о возможностях математических методов в различных областях.</li> </ul>
		Сложение и вычитание векторов	1	
		Сумма нескольких векторов. Умножение вектора на число.	1	
		Компланарные векторы. Правило параллелепипеда	1	
		Разложение вектора по трём некомпланарным векторам.	1	
		Применение векторов при решении задач	1	
МЕТОД КООРДИНАТ В ПРОСТРАНСТВЕ. ДВИЖЕНИЯ.	14	Прямоугольная система координат в пространстве.	1	<p><b>Предметные цели:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– введение прямоугольной системы координат в пространстве, определение координат точки и вектора;</li> <li>– доказательство утверждения о координатах суммы и разности двух векторов, о координатах произведения вектора на число, о координатах вектора;</li> <li>– вывод формулы для нахождения координат середины отрезка, длины вектора, расстояния между двумя точками;</li> <li>– вывод уравнения сферы данного радиуса с центром в данной точке;</li> <li>– определение угла между векторами, скалярного произведения векторов, доказательство утверждения о его свойствах;</li> </ul>
		Координаты вектора	1	
		Связь между координатами векторов и координатами точек.	1	
		Простейшие задачи в координатах. Уравнение сферы.	1	
		Угол между векторами.	1	
		Скалярное произведение векторов	1	
		Вычисление углов между прямыми и плоскостями.	1	
		Решение задач на вычисление углов между прямыми и плоскостями.	1	
		Уравнение плоскости.	1	
		Решение задач на уравнение плоскости.	1	

		Центральная симметрия. Осевая симметрия.	1	<p>– определение угла между двумя прямыми и угла между прямой и плоскостью с помощью скалярного произведения векторов;</p> <p>– формирование понятия уравнения плоскости, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору;</p> <p>– формирование умений находить расстояние от точки до плоскости;</p> <p>– применение векторов к решению геометрических задач;</p> <p>– формирование представления об отображении пространства на себя, рассмотрение случая, когда отображение называется движением пространства;</p> <p>– определение понятий: центральная симметрия, осевая симметрия, зеркальная симметрия и параллельный перенос; обоснование того, что эти отображения пространства на себя являются движениями;</p> <p>– введение понятия центрального подобия (гомотетия) и преобразование подобия, рассмотрение способа введения понятия подобных фигур в пространстве с помощью преобразования подобия, применение движений и преобразований подобия при решении геометрических задач.</p> <p><b>Метапредметные цели:</b></p> <p>– развитие умений использовать метод координат для вычисления или нахождения объёма параллелепипеда и тетраэдра, заданных своими координатами;</p> <p>– формирование умений находить расстояния от точки до плоскости и расстояния между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат;</p> <p>– развитие умений использовать метод координат в решении прикладных задач.</p> <p><b>Личностные цели:</b></p> <p>– развитие способностей к самостоятельному поиску методов решения практических и прикладных задач с применением изученных методов;</p> <p>– осознание взаимосвязи математики с другими предметами естественно-научного и гуманитарного циклов.</p>
		Зеркальная симметрия. Параллельный перенос.	1	
		Преобразование подобия	1	
		Контрольная работа № 9	1	
ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОЕ ПОВТОРЕНИЕ ГЕОМЕТРИИ ПРИ	18	Решение задач по теме: «Цилиндр, его элементы».	1	<p><b>Предметные цели:</b></p> <p>– уметь решать задания типа 3, 6, 8 из ДЕМО ЕГЭ (профильный уровень);</p> <p>– владеть приёмами решения задач на доказательство и вычисление типа 14 и 16 из ДЕМО ЕГЭ.</p> <p><b>Метапредметные цели:</b></p> <p>– умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;</p>
		Решение задач по теме: «Площадь поверхности цилиндра»	1	
		Решение задач по теме: «Конус, его элементы».	1	
		Решение задач по теме: «Площадь поверхности конуса».	1	
		Решение задач по теме: «Сфера и шар, их элементы».	1	
		Решение задач по теме: «Площадь сферы и объём шара».	1	

ПОД- ГО- ТОВК Е К ИТО- ГО- ВОЙ АТТЕ- СТА- ЦИИ ПО МАТЕ- МА- ТИКЕ.		Контрольная работа №11, состоя- щая из заданий 1,2,5,7,8,9,10, 11, 12, 13, 14 и 15		– умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтер- нативные, осознанно выбирать наиболее эф- фективные способы решения учебных и по- знавательных задач; – развитие умений самостоятельно осуществлять, контролировать и корректиро- вать действия в процессе обобщения, систе- матизации и расширения знаний, полученных в основной школе; – формирование умений самостоя- тельно осуществлять, контролировать и кор- ректировать свою деятельность при выполне- нии заданий; <b>Личностные цели:</b> – формирование основ самовоспита- ния в процессе выполнения работ разного уровня сложности; – развитие творческих способностей, интуиции, навыков самостоятельной деятель- ности.
		Анализ контрольной работы	1	
		Решение задач на тему «Площадь поверхности призмы».	1	
		Решение задач на тему: «Объём призмы.»	1	
		Решение задач на тему «Объём ци- линдра и конуса»	1	
		Решение задач на тему «Измене- ние площади и объёма фигуры при изменении её размеров.»	1	
		Решение задач на тему «Измене- ние площади и объёма фигуры при изменении её размеров.»	1	
		Решение задач по планиметрии на темы: «Геометрия на клетчатой бумаге», «Треугольник», «Паралле- лограмм»,	1	
		Решение задач по планиметрии на темы: «Прямоугольник, квадрат, ромб», «Трапеция», «окружность и круг», «Вписанные и описанные окружности.»	1	
		Итоговая контрольная работа, со- ставленная из заданий типа 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 и 16	1	
		Анализ контрольной работы	1	
		Подведение итогов.	1	

СОГЛАСОВАНО


Протокол заседания методического  
объединения учителей естественно -  
математического цикла МОБУ СОШ № 21  
имени А.И. Покрышкина ст. Ахметовской  
от 28.08.2020 года №1



Сумина Е.С.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по УВР

 Вараксина Т.А.

28 августа 2020 года