

# **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

## **МАТЕМАТИКА**

### **10 – 11 КЛАССЫ**

ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА К УЧЕБНИКАМ  
УМК «МАТЕМАТИКА: АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА,  
ГЕОМЕТРИЯ»: «АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА, 10-  
11» **Ш.А. АЛИМОВ** и др. и «ГЕОМЕТРИЯ, 10—11» **Л.С. АТАНАСЯН** и др.

Составитель: **Е.А. Семенко**

Рецензенты: Бурмистрова Т.А., эксперт Экспертного Совета АО  
«Издательство «Просвещение»;

Васильева И.В., зав. кафедрой физ.-мат. дисциплин  
Института развития образования Краснодарского края, к.п.н., доцент;

Копелевич Р.Б., Заслуженный учитель России, зам.  
директора лицея № 4 г. Краснодара.

## Пояснительная записка

Рабочая программа по учебному предмету «Математика» 10-11 классы составлена на основе:

- Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. N413);
- Концепции развития математического образования в Российской Федерации (утв. Распоряжением Правительства РФ от 24 декабря 2013 г. № 2506-р);
- примерной основной образовательной программы среднего общего образования (протокол от 28 июня 2016 года № 2/16-з);
- УМК: Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. Учебник. 10-11 классы. Базовый и углубленный уровни / Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачёва и др. – М.: Просвещение, 2018.
- УМК: Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 классы. (Базовый и углубленный уровни) / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. – М.: Просвещение, 2018.

Настоящая программа составлена на 6 часов в неделю, за два года обучения 408 часов, в соответствии с учебным планом школы и является программой углубленного уровня обучения.

Программа соответствует положениям Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, в том числе требованиям к результатам освоения основной образовательной программы, фундаментальному ядру содержания общего образования, Примерной программе по математике. Программа отражает идеи и положения Концепции развития математического образования, Программы формирования универсальных учебных действий (УУД), составляющих основу для саморазвития и непрерывного образования, выработки коммуникативных качеств, целостности общекультурного, личностного и познавательного развития учащихся.

Рабочая программа согласно концепции развития математического образования Российской Федерации предполагает решение следующих задач:

- предоставить каждому обучающемуся возможность достижения уровня математических знаний, необходимых для дальнейшей успешной жизни в обществе;
- обеспечить каждого обучающегося развивающей интеллектуальной деятельностью на доступном уровне, используя присущую математике красоту и увлекательность;
- обеспечить необходимое стране число выпускников, математическая подготовка которых достаточна для продолжения образования в различных направлениях и для практической деятельности, включая преподавание математики, математические исследования, работу в сфере информационных технологий и др.

### Общая характеристика учебного предмета

Учебный предмет «Математика» соответствует требованиям Федерального государственного стандарта среднего общего образования, входит в перечень учебных предметов, обязательных для изучения в средней общеобразовательной школе.

Изучение учебного предмета «Математика» должно обеспечить формирование: представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математики; основ логического и математического мышления; умений применять полученные знания при решении различных задач; представлений о математике как части общечеловеческой культуры: универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления.

Учебный предмет «Математика» предназначен для изучения курса алгебры и начал математического анализа и геометрии в 10 - 11 классах на углубленном уровне.

Курс «Алгебра и начала математического анализа» нацелен на формирование математического аппарата для решения задач из математики, смежных предметов, окружающей реальности. Язык алгебры подчеркивает значение математики как языка для построения математических моделей, процессов и явлений реального мира.

Одной из основных задач изучения алгебры является развитие алгоритмического мышления, необходимого, в частности, для освоения курса информатики; овладение навыками дедуктивных рассуждений. Преобразование символических форм вносит свой специфический вклад в развитие воображения, способностей к математическому творчеству.

Другой важной задачей изучения алгебры является получение обучающимися конкретных знаний о функциях как важнейшей математической модели для описания и исследования разнообразных процессов (равномерных, равноускоренных, экспоненциальных, периодических и др.), для формирования у учащихся представлений о роли математики в развитии цивилизации и культуры. Математический материал служит средством развития личности обучающихся, повышения их общекультурного уровня, развития математических способностей обучающихся и сохранения традиционно высокого уровня российского математического образования. Обучающиеся, имеющие ярко выраженную склонность к занятиям наукой, в частности, к математике, могут получить возможности развития своих способностей. Для этой категории обучающихся будут предложены темы самостоятельных исследовательских работ.

Геометрия как один из важнейших компонентов математического образования, необходима для приобретения конкретных знаний о пространстве и практически значимых умений, формирования языка описания объектов окружающего мира, развития пространственного воображения и интуиции, математической культуры, эстетического воспитания учащихся. Изучение геометрии вносит вклад в развитие логического мышления, в формирование понятия доказательства.

Таким образом, в ходе освоения содержания курса учащиеся получают возможность развить пространственные представления и изобразительные умения, освоить основные факты и методы стереометрии, изучить свойства пространственных тел, научиться применять полученные знания для решения практических задач.

Результаты **углубленного уровня** ориентированы на:

- формирование представлений об идеях и методах математики; о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов;
- овладение устным и письменным математическим языком, математическими знаниями и умениями, необходимыми для изучения школьных естественно-научных дисциплин, продолжения образования и освоения избранной специальности на современном уровне;
- развитие логического мышления, алгоритмической культуры, пространственного воображения, математического мышления и интуиции, творческих способностей на уровне, необходимом для продолжения образования и самостоятельной деятельности в области математики и ее приложений в будущей профессиональной деятельности.

**Планируемые результаты освоения учебного предмета «Математика»**

**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 учащиеся должны:

- 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  $\arcsin a$ ,  $\arccos a$ ,  $\operatorname{arctg} a$ ;

- выводить формулы корней простейших тригонометрических уравнений  $\sin x = a$ ,  $\cos x = a$ ,  $\operatorname{tg} x = a$ ;
- 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  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$  и  $y = \operatorname{ctg} x$ ;
- знать свойства функций  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$  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;
- уметь выявлять фигуры, ограниченные данными линиями и находить их площади; выводить интегральную формулу вычисления объёмов тел и доказывать 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.

В результате изучения курса **геометрии** в 10 – 11 классах учащиеся должны:

- сформировать представление о геометрии как части мировой культуры и о месте геометрии в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;
- сформировать 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;



- сформировать представление о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;
- сформировать 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.

## Содержание учебного предмета «Математика»

### Алгебра и начала математического анализа

#### 10 класс

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

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

**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. Логарифмическая функция, её свойства и график. Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства.

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

**Тригонометрические уравнения.** Уравнение  $\cos x = a$ . Уравнение  $\sin x = a$ . Уравнение  $\operatorname{tg} x = a$ . Решение тригонометрических уравнений. Примеры решения простейших тригонометрических неравенств.

**Итоговое 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 функции  $y = \operatorname{tg} x$  и её график. Обратные тригонометрические функции.

**Производная и её геометрический смысл.** Производная. Производная степенной функции. Правила дифференцирования. Производные некоторых элементарных функций. Геометрический смысл производной.

**Применение производной к исследованию функций.** Возрастание и убывание функции. Экстремумы функции. Применение производной к построению графиков функций. Наибольшее и наименьшее значения функции. Выпуклость графика функции, точки перегиба.

**Интеграл.** Первообразная. Правила нахождения первообразных. Площадь криволинейной трапеции и интеграл. Вычисление интегралов. Вычисление площадей фигур с помощью интегралов. Применение производной и интеграла к решению практических задач.

**Комбинаторика.** Правило произведения. Перестановки. Размещения. Сочетания и их свойства. Бином Ньютона.

**Элементы теории вероятностей.** События. Комбинации событий. Противоположные события. Вероятность события. Сложение вероятностей. Независимые события. Умножение вероятностей. Статистическая вероятность.

**Статистика.** Случайные величины. Центральные тенденции. Меры разброса.

**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.**

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА»

| № п./п.   | Глава/ Содержание материала  | Кол-во часов | Цели обучения   |
|---|--|--------------|---|
| <b>АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА, 10 класс</b> |  |              |   |
| <b>I</b>  | <b>ПОВТОРЕНИЕ.</b>   | <b>8</b>     |   |
|   | <p>Алгебраические выражения. Линейные уравнения и системы уравнений. Числовые неравенства и неравенства первой степени с одним неизвестным. Линейная функция. Квадратные корни. Квадратные уравнения. Квадратичная функция, её свойства. Квадратные неравенства. Свойства и графики функций. Прогрессии.</p> |              | <p><b>Предметные цели:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– систематизация знаний на основе обобщающего повторения курса алгебры основной школы;</li> <li>– повторение правил и формул для преобразований алгебраических выражений;</li> <li>– установление связей между количеством решений системы двух линейных уравнений и точек пересечения прямых, задающихся уравнениями системы (геометрическая интерпретация);</li> <li>– повторение свойств числовых неравенств и способов решений неравенств с одной переменной;</li> <li>– обобщение свойств функции <math>y = kx + b</math> в зависимости от значений параметров <math>k</math> и <math>b</math>, построение графиков;</li> <li>– обобщение свойств функции <math>y = ax^2 + bx + c</math> в зависимости от значений параметров <math>a, b, c</math> и знака <math>D = b^2 - 4ac</math>, построение графиков;</li> <li>– повторение методов решения квадратных уравнений и неравенств;</li> <li>– актуализация знаний о прогрессиях (арифметическая, геометрическая).</li> </ul> <p><b>Метапредметные цели:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– усвоение универсальных методов обобщения и систематизации знаний;</li> <li>– овладение устным и письменным математическим языком, применимым при изучении предметов естественно-</li> </ul> |

|           |  |           |  |
|-----------|--|-----------|--|
|           |  |           | <p>математического цикла, развитие исследовательских умений;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– развитие умений обосновывать свои выводы и проводить доказательные рассуждения.</li> </ul> <p><b>Личностные цели:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– развитие творческих способностей, интуиции, навыков самостоятельной деятельности;</li> <li>– умение объективно оценивать уровень своих знаний по предмету и выстраивать планы по их корректировке.</li> </ul>   |
| <b>II</b> | <b>ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫЕ ЧИСЛА</b>  | <b>16</b> |  |
|           | <p>Целые и рациональные числа. Действительные числа. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Арифметический корень натуральной степени. Степень с рациональным и действительным показателем.</p> |           | <p><b>Предметные цели:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– развитие понятия действительного числа как результата выстраивания научной теории действительных чисел на основании понятия предела числовой последовательности;</li> <li>– формирование понятия степени с действительным показателем как основы для изучения степенной, показательной, логарифмической функций;</li> <li>– развитие умений применять свойства степени с действительным показателем при моделировании и изучении математических моделей, описывающих процессы с помощью степени с действительным показателем;</li> <li>– формирование умений применять методы доказательств и алгоритмы решений практических задач, опираясь на изученные теоремы и следствия.</li> </ul> <p><b>Метапредметные цели:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– развитие умений самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность 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> |

|             |   |           |   |
|-------------|---|-----------|---|
|             |   |           | <ul style="list-style-type: none"> <li>– формирование умений ясно и точно излагать свою точку зрения как устно, так и письменно, грамотно пользуясь языком математики.</li> </ul> <p><b>Личностные цели:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– формирование мировоззрения, соответствующего современному уровню науки;</li> <li>– формирование основ самовоспитания в процессе выполнения работ разного уровня сложности, требующих ответственного и творческого отношения;</li> <li>– развитие способности и готовности вести диалог с другими людьми в процессе совместной деятельности.</li> </ul>  |
| <b>III.</b> | <b>СТЕПЕННАЯ ФУНКЦИЯ</b>  | <b>16</b> |   |
|             | <p>Степенная функция, её свойства и график. Взаимно обратные функции. Равносильные уравнения и неравенства. Иррациональные уравнения. Иррациональные неравенства.</p> |           | <p><b>Предметные цели:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– введение понятия степенной функции; изучение её свойств аналитическими и графическими методами;</li> <li>– 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;</li> <li>– введение определений равносильных уравнений (неравенств, систем) и уравнений (неравенств, систем) — следствий;</li> <li>– введение понятия области определения уравнения (неравенства, системы);</li> <li>– применение при решении уравнений (неравенств, систем) свойств равносильных преобразований;</li> <li>– обучение методам решения иррациональных уравнений и неравенств.</li> </ul> <p><b>Метапредметные цели:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучение приемам интерпретации явлений процессов, протекающих по степенной зависимости;</li> </ul> |

|           |  |           |  |
|-----------|--|-----------|--|
|           |  |           | <ul style="list-style-type: none"> <li>– развитие умений самостоятельно определять цели деятельности по изучению элементарных функций и их применению, использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей;</li> <li>– формирование способности и готовности к самостоятельному поиску методов решения практических задач;</li> <li>– развитие критичности мышления в процессе оценки и интерпретации информации, получаемой из различных источников;</li> <li>– развитие умений взаимодействия в процессе поиска решения проблем.</li> </ul> <p><b>Личностные цели:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– формирование мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки;</li> <li>– развитие стремлений к самостоятельной творческой и ответственной деятельности;</li> <li>– развитие стремлений к самообразованию, сознательному отношению к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.</li> </ul> |
| <b>IV</b> | <b>ПОКАЗАТЕЛЬНАЯ ФУНКЦИЯ</b>   | <b>12</b> |  |
|           | Показательная функция, её свойства и график. Показательные уравнения. Показательные неравенства. Системы показательных уравнений и неравенств. |           | <p><b>Предметные цели:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– введение понятия показательной функции; изучение свойств и построение графика показательной функции;</li> <li>– обучение решению показательных уравнений (неравенств, систем) аналитическими и графическими способами.</li> </ul> <p><b>Метапредметные цели:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– моделирование явлений и процессов, протекающих по экспоненциальной зависимости, с помощью формул и графиков показательной функции;</li> <li>– исследование реальных процессов и явлений, протекающих по законам показательной зависимости, с помощью свойств</li> </ul>  |

|          |   |           |   |
|----------|---|-----------|---|
|          |   |           | <p>показательной функции.</p> <p><b>Личностные цели:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– развитие аналитических способностей и интуиции (в ходе наблюдения за поведением экспоненциальных зависимостей);</li> <li>– развитие исследовательских умений, необходимых в освоении будущих творческих профессий;</li> <li>– совершенствование культуры вычислительных и графических действий.</li> </ul>  |
| <b>V</b> | <b>ЛОГАРИФМИЧЕСКАЯ ФУНКЦИЯ</b>  | <b>18</b> |   |
|          | <p>Логарифмы. Свойства логарифмов. Десятичные и натуральные логарифмы. Логарифмическая функция, её свойства и график. Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства.</p> |           | <p><b>Предметные цели:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– введение понятия логарифма числа;</li> <li>– изучение свойств логарифмов;</li> <li>– применение свойств логарифмов и основного логарифмического тождества для упрощения логарифмических выражений вычислениях;</li> <li>– введение понятий десятичного и натурального логарифма;</li> <li>– применение формулы перехода логарифма к другому основанию для вычисления логарифмов чисел с любыми основаниями (при использовании вычислительной техники);</li> <li>– введение понятия логарифмической функции, изучение свойств логарифмической функции и построение её графика;</li> <li>– обучение решению логарифмических уравнений, неравенств и их систем аналитическими и графическими методами, нахождению точных и приближённых значений корней уравнений.</li> </ul> <p><b>Метапредметные цели:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– расширение вычислительного аппарата за счёт применения свойств логарифмов (замена вычислений произведения и частного степеней на вычисления сумм и разностей показателей степеней);</li> <li>– обучение моделированию реальных процессов, протекающих</li> </ul> |



|           |   |           |  |
|-----------|---|-----------|--|
|           |   |           | <p>по законам экспоненциальной зависимости, и исследованию созданных моделей с помощью аппарата логарифмирования;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– осознание взаимосвязи математики со всеми предметами естественного и гуманитарного циклов.</li> </ul> <p><b>Личностные цели:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– совершенствование вычислительной культуры;</li> <li>– расширение средств и методов преобразований символического языка;</li> <li>– расширение представлений о взаимно обратных действиях.</li> </ul>  |
| <b>VI</b> | <b>ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ФОРМУЛЫ</b>   | <b>26</b> |  |
|           | <p>Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат. Определение синуса, косинуса и тангенса угла. Знаки синуса, косинуса и тангенса. Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла. Тригонометрические тождества. Синус, косинус и тангенс углов <math>\alpha</math> и <math>-\alpha</math>. Формулы сложения. Синус, косинус и тангенс двойного угла. Синус, косинус и тангенс половинного угла. Формулы приведения. Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов.</p> |           | <p><b>Предметные цели:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– развитие представлений о математике как части мировой культуры, о способах описания на математическом языке, в частности в терминах тригонометрии, явлений реального мира;</li> <li>– формирование представлений о понятиях тригонометрии как математических моделях, позволяющих описывать процессы, изучаемые физикой, экономикой и другими науками;</li> <li>– дальнейшее развитие понятия действительного числа посредством представления в тригонометрической форме;</li> <li>– формирование умений определять и исследовать свойства синуса, косинуса, тангенса, котангенса действительного числа, используя однозначное соответствие между точками числовой прямой и точками окружности;</li> <li>– обучение применению тригонометрических тождеств при вычислениях, преобразованиях тригонометрических выражений, решении простейших тригонометрических уравнений, с использованием доказательных рассуждений.</li> </ul> <p><b>Метапредметные цели:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– развитие умений самостоятельно определять цели деятельности по усвоению и применению знаний</li> </ul> |

|           |  |           |   |
|-----------|--|-----------|---|
|           |  |           | <p>тригонометрии как математической модели реальной действительности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– формирование навыков учебно-исследовательской деятельности, готовности к поиску решения практических задач;</li> <li>– развитие умений ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать полученную информацию, применять её в своей деятельности.</li> </ul> <p><b>Личностные цели:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– формирование мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;</li> <li>– развитие готовности учащихся к самостоятельной творческой деятельности;</li> <li>– формирование навыков сотрудничества в процессе учебной, учебно-исследовательской, общественной деятельности.</li> </ul> |
| <b>VI</b> | <b>ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ УРАВНЕНИЯ</b>  | <b>19</b> |   |
|           | <p>Уравнение <math>\cos x = a</math>. Уравнение <math>\sin x = a</math>. Уравнение <math>\operatorname{tg} x = a</math>. Решение тригонометрических уравнений. Примеры решения простейших тригонометрических неравенств.</p> |           | <p><b>Предметные цели:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– введение понятий <math>\arcsin a</math>, <math>\arccos a</math>, <math>\operatorname{arctg} a</math>;</li> <li>– вывод формул корней простейших тригонометрических уравнений;</li> <li>– обучение решению тригонометрических уравнений, сводящихся к алгебраическим, решению однородных относительно синуса и косинуса уравнений;</li> <li>– обучение решению тригонометрических уравнений методами замены неизвестного и разложения на множители;</li> <li>– знакомство с методом оценки множества значений левой и правой частей тригонометрического уравнения;</li> <li>– знакомство со способами решения тригонометрических неравенств.</li> </ul>  |

|             |  |           |   |
|-------------|--|-----------|---|
|             |  |           | <p><b>Метапредметные цели:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– расширение средств моделирования реальных процессов и явлений;</li> <li>– формирование приёмов перехода от аналитической к графической модели и обратно;</li> <li>– развитие алгоритмического и логического мышления;</li> <li>– совершенствование приёмов точных и приближённых вычислений;</li> <li>– знакомство с математическим толкованием понятия периодичности, имеющего важное мировоззренческое значение;</li> <li>– знакомство с физическими явлениями, описываемыми с помощью тригонометрических уравнений.</li> </ul> <p><b>Личностные цели:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– совершенствование навыков самоконтроля;</li> <li>– развитие вычислительной и алгоритмической культуры;</li> <li>– развитие творческой инициативы, исследовательских умений, самокритичности.</li> </ul> |
| <b>VIII</b> | <b>ПОВТОРЕНИЕ</b>  | <b>21</b> |   |
|             | <p>Решение заданий на преобразование степенных, показательных, логарифмических и тригонометрических выражений. Решение простейших линейных, квадратных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений. Решение уравнений повышенного уровня сложности (квадратных, показательных, иррациональных, логарифмических) с отбором корней из заданного промежутка. Решение тригонометрических уравнений базового и повышенного уровней сложности с отбором корней из заданного промежутка. Решение задач на проценты, части, доли, на концентрацию, смеси, сплавы. Решение заданий на вычисления и преобразования по</p> |           | <p><b>Предметные цели:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– уметь решать задания типа 1, 5, 9, 10 и 11 из ДЕМО ЕГЭ (профильный уровень);</li> <li>– владеть приёмами решения задач типа 13 из ДЕМО ЕГЭ повышенного уровня с отбором корней из заданного промежутка.</li> </ul> <p><b>Метапредметные цели:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 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;</li> <li>– умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее</li> </ul>  |

|  |                    |            |   |
|--|--------------------|------------|---|
|  | заданным формулам. |            | <p>эффективные способы решения учебных и познавательных задач;</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>– формирование умений самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать свою деятельность при выполнении заданий.</li> </ul> <p><i>Личностные цели:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– формирование основ самовоспитания в процессе выполнения работ разного уровня сложности;</li> <li>– развитие творческих способностей, интуиции, навыков самостоятельной деятельности.</li> </ul> |
|  | <b>ИТОГО</b>       | <b>136</b> |   |

### АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА, 11 класс

| № п./п.  | Глава/ Содержание материала   | Кол-во часов | Цели обучения   |
|----------|---|--------------|---|
| <b>I</b> | <b>ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ</b>   | <b>20</b>    |   |
|          | 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 функции $y = \operatorname{tg} x$ и её график. Обратные тригонометрические функции. |              | <p><i>Предметные цели:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– введение понятия тригонометрической функции;</li> <li>– формирование умений находить область определения и множество значений тригонометрических функций;</li> <li>– обучение исследованию тригонометрических функций на чётность и нечётность и нахождению периода функции;</li> <li>– изучение свойств функций <math>y = \cos x</math>, <math>y = \sin x</math>, <math>y = \operatorname{tg} x</math>,</li> </ul> |

|           |  |           |   |
|-----------|--|-----------|---|
|           |  |           | <p><math>y = \text{ctg}x</math>, обучение построению графиков функций и применению свойств функций при решении уравнений и неравенств.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ознакомление с обратными тригонометрическими функциями, их свойствами и графиками.</li> </ul> <p><b>Метапредметные цели:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– знакомство с математическим толкованием понятия периодичности, имеющего важное мировоззренческое значение;</li> <li>– знакомство с физическими явлениями, описываемыми с помощью тригонометрических функций;</li> <li>– знакомство с синусоидой как графиком гармонических колебаний;</li> <li>– знакомство с формулами, позволяющими находить приближённые значения <math>\sin x</math> и <math>\cos x</math>, с помощью многочленов.</li> </ul> <p><b>Личностные цели:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– расширение представлений о взаимно обратных действиях;</li> <li>– развитие вычислительной, алгоритмической и графической культуры;</li> <li>– развитие творческой инициативы, исследовательских умений, самокритичности.</li> </ul> |
| <b>II</b> | <b>ПРОИЗВОДНАЯ И ЕЁ ГЕОМЕТРИЧЕСКИЙ СМЫСЛ</b>   | <b>19</b> |   |
|           | Производная. Производная степенной функции. Правила дифференцирования. Производные некоторых элементарных функций. Геометрический смысл производной. |           | <p><b>Предметные цели:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– завершение формирования представления о пределе числовой последовательности;</li> <li>– знакомство с понятиями предела функции в точке и на бесконечности, и асимптотами графика функции, со свойствами пределов функций;</li> <li>– формирование графического представления о непрерывности функции;</li> </ul>  |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучение выявлению непрерывных функций с опорой на определение непрерывности функции (в точке; на интервале);</li> <li>– знакомство с понятием производной функции в точке и ее физическим смыслом;</li> <li>– формирование начальных умений находить производные элементарных функций на основе определения производной;</li> <li>– владение правилами дифференцирования суммы, произведения и частного двух функций, вынесения постоянного множителя за знак производной;</li> <li>– знакомство с дифференцированием сложной функции и правилом нахождения производной обратной функции;</li> <li>– обучение использованию формулы производной степенной функции <math>f(x) = x^p</math> для любого действительного числа <math>p</math>;</li> <li>– формирование умения находить производные элементарных функций;</li> <li>– знакомство с геометрическим смыслом производной, обучение составлению уравнения касательной к графику функции в заданной точке.</li> </ul> <p><b>Метапредметные цели:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использование физического смысла производной для определения скорости движения материальной точки в данный момент времени;</li> <li>– установление связи между значением производной функции в данной точке и тангенсом угла касательной, проведённой к графику функции в данной точке;</li> <li>– формирование понятия предела последовательности площадей правильных <math>2^n</math> - угольников, вписанных в один и тот же круг.</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</li> </ul> |
|--|--|---|

|            |  |           |  |
|------------|--|-----------|--|
|            |  |           | <p>(Лобачевский Н.И.);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– развитие абстрактного мышления, формирование представлений о бесконечно больших и бесконечно малых величинах;</li> <li>– развитие творческих способностей, интуиции, навыков самостоятельной деятельности.</li> </ul>  |
| <b>III</b> | <b>ПРИМЕНЕНИЕ ПРОИЗВОДНОЙ К ИССЛЕДОВАНИЮ ФУНКЦИЙ</b>   | <b>19</b> |  |
|            | <p>Возрастание и убывание функции. Экстремумы функции. Применение производной к построению графиков функций. Наибольшее и наименьшее значения функции. Выпуклость графика функции, точки перегиба.</p> |           | <p><b>Предметные цели:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучение применению достаточных условий возрастания и убывания для нахождения промежутков монотонности функции;</li> <li>– знакомство с понятиями точек экстремума функции, стационарных и критических точек, с необходимыми и достаточными условиями экстремума функции;</li> <li>– обучение поиску (вычислению) точек экстремума функции;</li> <li>– обучение нахождению наибольшего и наименьшего значений функции с помощью производной;</li> <li>– знакомство с понятием второй производной функции и её физическим смыслом;</li> <li>– применение аппарата второй производной для нахождения интервалов выпуклости и точек перегиба функции;</li> <li>– формирование умения строить графики функций-многочленов с помощью первой производной и второй производной.</li> </ul> <p><b>Метапредметные цели:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– формирование представлений об экстремальных задачах (задачах на оптимизацию) в науке, экономике, производстве;</li> <li>– обучение методам решения задач на нахождение многоугольников наибольшей площади, вписанных в окружность;</li> <li>– обучение методам решения задач на нахождение высоты</li> </ul> |

|           |  |           |  |
|-----------|--|-----------|--|
|           |  |           | <p>конуса наибольшего объёма, вписанного в сферу заданного радиуса;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучение методам решения прикладных задач, связанных с исследованием характеристик процессов, протекающих в физике, биологии, химии, экономике и интерпретировать полученные результаты.</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 (Чебышев П.Л.);</li> <li>– развитие аналитических способностей и интуиции в ходе решения задач на оптимизацию;</li> <li>– развитие вычислительной, алгоритмической и графической культуры.</li> </ul>  |
| <b>IV</b> | <b>ИНТЕГРАЛ</b>  | <b>14</b> |  |
|           | <p>Первообразная. Правила нахождения первообразных. Площадь криволинейной трапеции и интеграл. Вычисление интегралов. Вычисление площадей фигур с помощью интегралов. Применение производной и интеграла к решению практических задач.</p> |           | <p><b>Предметные цели:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ознакомление с понятием первообразной, обучение нахождению первообразной для степенной и тригонометрических функций;</li> <li>– ознакомление с понятием интегрирования и обучение применению правил интегрирования при нахождении первообразных;</li> <li>– формирование понятия криволинейной трапеции, ознакомление с понятием определённого интеграла, обучение вычислению площади криволинейной трапеции в простейших случаях.</li> </ul> <p><b>Метапредметные цели:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выявление фигур, ограниченных данными линиями, и нахождение площадей этих фигур;</li> <li>– применение интегралов для вывода формулы объёма наклонной призмы, пирамиды, конуса;</li> </ul> |



|          |   |           |  |
|----------|---|-----------|--|
|          |   |           | <ul style="list-style-type: none"> <li>– применение интегралов для решения физических задач;</li> <li>– решение задач на движение с применением интегралов.</li> </ul> <p><b>Личностные цели:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– развитие вычислительной и алгоритмической культуры;</li> <li>– расширение представлений о взаимно обратных действиях.</li> </ul>  |
| <b>V</b> | <b>КОМБИНАТОРИКА.</b>   | <b>12</b> |  |
|          | Правило произведения. Перестановки. Размещения. Сочетания и их свойства. Бином Ньютона. |           | <p><b>Предметные цели:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– овладение одним из основных средств подсчета числа различных соединений (комбинаторным правилом произведения);</li> <li>– знакомство с первым видом соединений — перестановками;</li> <li>– демонстрация применения правила произведения при выводе формулы числа перестановок из <math>n</math> элементов;</li> <li>– владение понятием размещения из <math>m</math> элементов по <math>n</math>. Знать формулу для вычисления <math>A_m^n</math> - числа размещений из <math>m</math> элементов по <math>n</math>, уметь применять её при решении задач;</li> <li>– владение понятием сочетаний без повторений из <math>m</math> элементов по <math>n</math>. Знание формулы для вычисления <math>C_m^n</math> - числа всевозможных сочетаний из <math>m</math> элементов по <math>n</math>, умение применять её при решении задач;</li> <li>– умение раскладывать степень бинома по формуле Ньютона при нахождении биномиальных коэффициентов с помощью треугольника Паскаля. Применять полученные знания при решении задач.</li> </ul> <p><b>Метапредметные цели:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– знакомство с рождением комбинаторики как науки, позволяющей анализировать головоломки и азартные игры;</li> <li>– применение комбинаторных методов в статистике, генетике, лингвистике, при решении транспортных задач, при создании и декодирования шифров, в информатике и др.</li> </ul> |

|           |   |           |   |
|-----------|---|-----------|---|
|           |   |           | <p><b>Личностные цели:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– развитие аналитических способностей и интуиции;</li> <li>– интегрирование в личный опыт новой, в том числе самостоятельно полученной информации.</li> </ul>   |
| <b>VI</b> | <b>ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ</b>   | <b>12</b> |   |
|           | <p>События. Комбинации событий. Противоположные события. Вероятность события. Сложение вероятностей. Независимые события. Умножение вероятностей. Статистическая вероятность.</p> |           | <p><b>Предметные цели:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– знакомство с различными видами событий, комбинациями событий;</li> <li>– введение понятия вероятности события (в классическом понимании) и обучение нахождению вероятности случайного события с очевидными благоприятствующими исходами;</li> <li>– знакомство с теоремой о вероятности суммы двух несовместных событий и ее применением, в частности при нахождении вероятности противоположного события;</li> <li>– знакомство с теоремой о вероятности суммы двух произвольных событий;</li> <li>– интуитивное введение понятия независимых событий;</li> <li>– обучение нахождению вероятности произведения любого числа независимых в совокупности событий;</li> <li>– 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.</li> </ul> <p><b>Метапредметные цели:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– умение вычислять вероятности событий в реальной жизни;</li> <li>– формирование представлений о методах обработки информации.</li> </ul> <p><b>Личностные цели:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– формирование мировоззрения, соответствующего современному уровню науки;</li> <li>– воспитание патриотизма, гордости за свою Родину на примере</li> </ul> |

|            |   |           |   |
|------------|---|-----------|---|
|            |   |           | <p>жизни и деятельности отечественных учёных – математиков (Марков А.А., Ляпунов А.М., Колмогоров А.Н., Хинчин А.Я., Гнеденко Б.В. );</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– развитие способности и готовности вести диалог с другими людьми в процессе совместной деятельности.</li> </ul>   |
| <b>VII</b> | <b>СТАТИСТИКА</b>   | <b>10</b> |   |
|            | Случайные величины. Центральные тенденции. Меры разброса. |           | <p><b>Предметные цели:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– формирование понятия случайной величины, представления о распределении значений дискретной случайной величины в виде частотной таблицы;</li> <li>– введение понятия генеральной совокупности и выборки, демонстрация примеров репрезентативных выборок значений случайной величины;</li> <li>– формирование представлений об основных центральных тенденциях: моде, медиане, среднее и умения их находить в учебных выборках;</li> <li>– обучение представлений о математическом ожидании и умений вычислять математическое ожидание случайной величины с конечным числом значений;</li> <li>– введение основных мер разброса значений случайной величины: размах, отклонение от среднего, дисперсию.</li> </ul> <p><b>Метапредметные цели:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– расширение средств моделирования реальных процессов и явлений;</li> <li>– знакомство с применением знаний о случайных величинах в решении практико-ориентированных задач.</li> </ul> <p><b>Личностные цели:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– расширение представлений о числовых множествах;</li> <li>– развитие готовности к самообразованию на протяжении всей жизни, как условию успешного достижения поставленных целей в выбранной сфере деятельности.</li> </ul> |

|      |  |    |   |
|------|--|----|---|
| VIII | <b>ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОЕ ПОВТОРЕНИЕ КУРСА АЛГЕБРЫ И НАЧАЛ АНАЛИЗА ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ИТОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МАТЕМАТИКЕ</b>  | 30 |   |
|      | <p>Решение простейших линейных, квадратных, рациональных, показательных и логарифмических неравенств. Решение неравенств повышенного уровня сложности (квадратных, показательных, иррациональных, логарифмических). Решение систем неравенств повышенного уровня сложности (квадратных, показательных, рациональных, логарифмических). Чтение графиков зависимостей, интерпретация информации, представленной на них, умение делать выводы. Интерпретация информации, представленной на диаграммах и умение делать выводы. Геометрический и физический смысл производной. Применение производной к исследованию функций. Решение задач на движение. Движение протяжённых тел. Движение по воде. Средняя скорость. Задачи на производительность. Решение задач на тему: «Понятие вероятности. Практические задачи на вычисление вероятностей. Простейшие правила и формулы вычисления вероятностей». Решение задач на проценты с экономическим содержанием. Методы решения задач с параметрами (аналитический, графический). Уравнения: квадратные, иррациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические. Неравенства: квадратные, показательные, логарифмические. Решение задач на делимость, задач с целочисленными неизвестными.</p> |    | <p><b>Предметные цели:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– уметь решать задания типа: 1, 2, 4, 5, 7, 9, 10, 11, 12 из демонстрационной версии (ДЕМО) ЕГЭ (профильный уровень);</li> <li>– владеть приёмами решения задач типа 13, 15, 17, 18, 19 из ДЕМО ЕГЭ.</li> </ul> <p><b>Метапредметные цели:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 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;</li> <li>– умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;</li> <li>– развитие умений самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать действия в процессе обобщения, систематизации и расширения знаний, полученных в основной школе;</li> <li>– формирование умений самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать свою деятельность при выполнении заданий;</li> </ul> <p><b>Личностные цели:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– формирование основ самовоспитания в процессе выполнения работ разного уровня сложности;</li> <li>– развитие творческих способностей, интуиции, навыков самостоятельной деятельности.</li> </ul> |

|                            |   |                     |   |
|----------------------------|---|---------------------|---|
|                            | <b>ИТОГО</b>  | <b>136</b>          |   |
|                            |   |                     |   |
| <b>Геометрия, 10 класс</b> |   |                     |   |
| <b>№ п./п.</b>             | <b>Глава/ Содержание материала</b>  | <b>Кол-во часов</b> | <b>Цели обучения</b>  |
| <b>I</b>                   | <b>ПОВТОРЕНИЕ. ВВЕДЕНИЕ В ПРЕДМЕТ</b>   | <b>10</b>           |   |
|                            | <p>Треугольники, классификация треугольников, замечательные линии и точки в треугольнике. Равнобедренный и равносторонний треугольники их свойства. Окружность, вписанная в треугольник, окружность, описанная около треугольника. Равенство и подобие треугольников. Средняя линия треугольника. Прямоугольные треугольники. Тригонометрические функции острых углов. Площадь треугольника.</p> <p>Четырёхугольники, классификация четырёхугольников, свойства и признаки параллелограмма, прямоугольника, квадрата, ромба. Трапеция, средняя линия трапеции. Окружность, вписанная в четырёхугольник. Окружность, описанная около четырёхугольника. Формулы площадей четырёхугольников. Окружность. Углы и отрезки, связанные с окружностью. Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии. Некоторые следствия из аксиом.</p> |                     | <p><b>Предметные цели:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– систематизация знаний о треугольниках, применение свойств медиан, биссектрис, высот для решения задач;</li> <li>– владение понятием «геометрическое место точек», умение приводить примеры. Умение формулировать и доказывать свойства и признаки равнобедренного и равностороннего треугольников;</li> <li>– умение доказывать, что в треугольник можно вписать единственную окружность и около треугольника можно описать единственную окружность;</li> <li>– умение формулировать признаки равенства и подобия треугольников, свойства средней линии;</li> <li>– умение выражать стороны прямоугольного треугольника через одну из данных сторон и острый угол;</li> <li>– умение выводить формулы для нахождения площади треугольников;</li> <li>– умение формулировать свойства и признаки параллелограмма, прямоугольника, квадрата и ромба;</li> <li>– умение выводить формулу для нахождения длины средней</li> </ul> |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | <p>линии трапеции;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– умение формулировать условия, при которых окружность можно вписать в четырёхугольник и описать около него;</li> <li>– умение выводить формулы площадей прямоугольника, квадрата, параллелограмма, ромба, трапеции;</li> <li>– умение формулировать и доказывать теоремы о вписанных углах, об угле между касательной и хордой, об отрезках пересекающихся хорд, о квадрате касательной. Умение выводить формулы для вычисления углов между двумя секущими, проведёнными из одной точки;</li> <li>– умение перечислять основные фигуры в пространстве (точка, прямая, плоскость), формулировать аксиомы об их взаимном расположении и иллюстрировать эти аксиомы примерами из окружающей среды;</li> <li>– 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.</li> </ul> <p><b>Метапредметные цели:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– подготовка к применению знаний по планиметрии, полученных в основной школе, к изучению стереометрии, тригонометрии, математического анализа;</li> <li>– развитие умений самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать действия в процессе обобщения, систематизации и расширения знаний, полученных в основной школе;</li> </ul> <p><b>Личностные цели:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– систематизация знаний по планиметрии, полученных в основной школе, для эффективного освоения курса стереометрии и успешной подготовки к ЕГЭ по профильной математике;</li> </ul> |
|--|--|--|

|           |  |           |  |
|-----------|--|-----------|--|
|           |  |           | <ul style="list-style-type: none"> <li>– развитие готовности к самообразованию на протяжении всей жизни, как условию успешного достижения поставленных целей в выбранной сфере деятельности</li> <li>– расширение представлений об аксиоматических построениях геометрии (научной теории).</li> </ul>  |
| <b>II</b> | <b>ПАРАЛЛЕЛЬНОСТЬ ПРЯМЫХ И ПЛОСКОСТЕЙ</b>  | <b>16</b> |  |
|           | <p>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.</p> |           | <p><b>Предметные цели:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– формирование понятия параллельных прямых в пространстве, доказательство теоремы о параллельных прямых;</li> <li>– формирование представления о возможных случаях взаимного расположения прямой и плоскости;</li> <li>– доказательство утверждений о параллельности прямой и плоскости (свойства и признак);</li> <li>– формирование представлений о возможных случаях взаимного расположения двух прямых в пространстве;</li> <li>– введение понятия скрещивающихся прямых, доказательство теоремы, выражающей признак скрещивающихся прямых, и теоремы о плоскости, проходящей через одну из скрещивающихся прямых параллельно другой прямой;</li> <li>– введение понятия сонаправленных лучей, доказательство теоремы об углах с сонаправленными сторонами;</li> <li>– формирование понятия параллельных плоскостей, доказательство утверждения о признаке и свойствах параллельных плоскостей;</li> <li>– 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;</li> <li>– введение понятия сечения, построение сечений тетраэдра</li> </ul> |

|            |  |           |   |
|------------|--|-----------|---|
|            |  |           | <p>(параллелепипеда), анализ возможных видов сечений, знакомство с методами построения сечений.</p> <p><b>Метапредметные цели:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <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 и их сечений.</li> </ul>  |
| <b>III</b> | <b>ПЕРПЕНДИКУЛЯРНОСТЬ ПРЯМЫХ И ПЛОСКОСТЕЙ</b>  | <b>18</b> |   |
|            | <p>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.</p> |           | <p><b>Предметные цели:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– доказательство теоремы, выражающей признак перпендикулярности прямой и плоскости, и теоремы о существовании и единственности прямой, проходящей через данную точку и перпендикулярную данной плоскости;</li> <li>– решение задач на вычисление и доказательство, связанных с перпендикулярностью прямой и плоскости;</li> <li>– 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;</li> <li>– доказательство теоремы о трёх перпендикулярах и применение её при решении задач;</li> <li>– введение понятия ортогональной проекции точки (фигуры) на плоскость;</li> <li>– введение понятия угла между прямой и плоскостью;</li> <li>– введение понятия двугранного угла, его измерения, объяснение, что такое угол между пересекающимися плоскостями и в каких пределах он измеряется;</li> <li>– формирование представления о взаимно перпендикулярных</li> </ul> |



|           |   |           |  |
|-----------|---|-----------|--|
|           |   |           | <p>плоскостях, доказательство теоремы о признаке перпендикулярности двух плоскостей;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определение прямоугольного параллелепипеда, доказательство утверждений о его свойствах;</li> <li>– введение понятия многогранного угла (трёхгранного), доказательство утверждения о том, что каждый плоский угол трёхгранного угла меньше суммы двух других плоских углов, и теоремы о сумме плоских углов выпуклого многогранного угла.</li> </ul> <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>IV</b> | <b>МНОГОГРАННИКИ</b>  | <b>12</b> |  |
|           | <p>Понятие многогранника. Призма. Геометрическое тело. Теорема Эйлера. Пространственная теорема Пифагора. Пирамида. Правильная пирамида. Усечённая пирамида. Построение сечений пирамид. Симметрия в пространстве. Понятие правильного многогранника. Элементы симметрии правильных многогранников.</p> |           | <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> </ul>   |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | <ul style="list-style-type: none"> <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> <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> <li>– воспитание эстетической культуры при изучении изображений</li> </ul> |
|--|--|---|

|          |  |           |   |
|----------|--|-----------|---|
|          |  |           | правильных многогранников.  |
| <b>V</b> | <b>ПОВТОРЕНИЕ</b>  | <b>12</b> |   |
|          | Решение задач на темы: «Правильная пирамида, её элементы»; «Правильная треугольная пирамида, её элементы»; «Правильная четырёхугольная (шестиугольная) пирамида, её элементы»; «Призма и её элементы. Прямая призма. Правильная призма. Правильная треугольная призма»; «Параллелепипед, его элементы. Прямоугольный параллелепипед. Куб.» |           | <p><b>Предметные цели:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– уметь решать задания типа 6 из демонстрационной версии (ДЕМО) ЕГЭ (профильный уровень);</li> <li>– уметь решать задания типа 8 из демонстрационной версии (ДЕМО) ЕГЭ (профильный уровень) о пирамидах, призмах, параллелепипедах, кубе;</li> <li>– владеть приёмами решения задач на доказательство и вычисление типа 14 из ДЕМО ЕГЭ о треугольных пирамидах, о пирамидах, призмах, параллелепипедах, кубе;</li> <li>– владеть приёмами решения задач на доказательство и вычисление типа 16 из ДЕМО ЕГЭ.</li> </ul> <p><b>Метапредметные цели:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 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;</li> <li>– умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;</li> <li>– развитие умений самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать действия в процессе обобщения, систематизации и расширения знаний, полученных в основной школе;</li> <li>– формирование умений самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать свою деятельность при выполнении заданий;</li> </ul> <p><b>Личностные цели:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– формирование основ самовоспитания в процессе выполнения</li> </ul> |

|  |              |           |  |
|--|--------------|-----------|--|
|  |              |           | работ разного уровня сложности;<br>– развитие творческих способностей, интуиции, навыков самостоятельной деятельности. |
|  | <b>ИТОГО</b> | <b>68</b> |  |

### Геометрия, 11 класс

| <b>№ п./п.</b> | <b>Глава/ Содержание материала</b>  | <b>Кол-во часов</b> | <b>Цели обучения</b>  |
|----------------|---|---------------------|---|
| <b>I</b>       | <b>ЦИЛИНДР, КОНУС И ШАР.</b>  | <b>14</b>           |   |
|                | <p>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.</p> |                     | <p><b>Предметные цели:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– введение понятия цилиндрической поверхности, её образующей и оси, изображение цилиндра и его сечения плоскостью, проходящей через ось, плоскостью, перпендикулярной к оси;</li> <li>– определение площади боковой поверхности цилиндра, вывод формулы для вычисления боковой и полной поверхности цилиндра;</li> <li>– введение понятия конической поверхности, её образующих, вершины и оси, изображение конуса и его сечения плоскостью, проходящей через ось, плоскостью, перпендикулярной к оси;</li> <li>– определение понятия площади боковой поверхности конуса, вывод формулы для вычисления боковой и полной поверхности конуса.</li> <li>– введение понятия усечённого конуса, вывод формулы для вычисления площади боковой и полной поверхности усечённого конуса;</li> <li>– определение сферы и шара, их центра, радиуса, диаметра;</li> </ul> |

|           |  |           |  |
|-----------|--|-----------|--|
|           |  |           | <ul style="list-style-type: none"> <li>– исследование взаимного расположения сферы и плоскости, доказательство теоремы о свойстве и признаке касательной плоскости;</li> <li>– введение понятия «площадь сферы», вывод формулы для вычисления площади сферы;</li> <li>– исследование взаимного расположения сферы и прямой;</li> <li>– введение понятия сферы, вписанной в цилиндрическую (коническую) поверхность;</li> <li>– исследование возможных сечений цилиндрической и конической поверхности;</li> <li>– решение задач на вычисление площади боковой и полной поверхности цилиндра, конуса, усечённого конуса, сферы и взаимного их расположения.</li> </ul> <p><b>Метапредметные цели:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– умение распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры и тела вращения, 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 тел вращения.</li> </ul> |
| <b>II</b> | <b>ОБЪЁМЫ ТЕЛ</b>  | <b>16</b> |  |
|           | <p>Понятие объёма. Объём прямоугольного параллелепипеда. Объём прямой призмы. Объём цилиндра. Вычисление объёмов тел с помощью интеграла. Объём наклонной призмы. Объём пирамиды. Объём конуса. Объём шара. Объёмы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора. Площадь сферы.</p> |           | <p><b>Предметные цели:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– введение понятия объёма тел, формулировка, основные свойства объёмов и вывод с их помощью формулы объёма прямоугольного параллелепипеда;</li> <li>– определение и формула объёма прямой призмы, цилиндра, наклонной призмы, пирамиды, конуса, усечённой пирамиды и усечённого конуса, решение задач;</li> <li>– доказательство теоремы об объёме шара и с её помощью вывод формулы площади сферы, объёмов шарового сегмента и шарового сектора, решение задач.</li> </ul>  |

|            |   |          |   |
|------------|---|----------|---|
|            |   |          | <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>  |
| <b>III</b> | <b>ВЕКТОРЫ В ПРОСТРАНСТВЕ</b>   | <b>6</b> |   |
|            | <p>Понятие вектора. Равенство векторов. Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов. Умножение вектора на число. Компланарные векторы. Правило параллелепипеда. Разложение вектора по трем некопланарным векторам.</p> |          | <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 некопланарным 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> |

|           |   |           |  |
|-----------|---|-----------|--|
|           |   |           | – расширение представлений о возможностях математических методов в различных областях.   |
| <b>IV</b> | <b>МЕТОД КООРДИНАТ В ПРОСТРАНСТВЕ. ДВИЖЕНИЯ.</b>  | <b>14</b> |  |
|           | <p>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.</p> |           | <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> <li>– определение угла между двумя прямыми и угла между прямой и плоскостью с помощью скалярного произведения векторов;</li> <li>– формирование понятия уравнения плоскости, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору;</li> <li>– формирование умений находить расстояние от точки до плоскости;</li> <li>– применение векторов к решению геометрических задач;</li> <li>– формирование представления об отображении пространства на себя, рассмотрение случая, когда отображение называется движением пространства;</li> <li>– определение понятий: центральная симметрия, осевая симметрия, зеркальная симметрия и параллельный перенос; обоснование того, что эти отображения пространства на себя являются движениями;</li> <li>– введение понятия центральное подобие (гомотетия) и</li> </ul> |

|          |  |           |   |
|----------|--|-----------|---|
|          |  |           | <p>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> <ul style="list-style-type: none"> <li>– развитие умений использовать метод координат для вычисления или нахождения объёма параллелепипеда и тетраэдра, заданных своими координатами;</li> <li>– формирование умений находить расстояния от точки до плоскости и расстояния между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат;</li> <li>– развитие умений использовать метод координат в решении прикладных задач.</li> </ul> <p><b>Личностные цели:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– развитие способностей к самостоятельному поиску методов решения практических и прикладных задач с применением изученных методов;</li> <li>– осознание взаимосвязи математики с другими предметами естественно-научного и гуманитарного циклов.</li> </ul> |
| <b>V</b> | <b>ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОЕ ПОВТОРЕНИЕ ГЕОМЕТРИИ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МАТЕМАТИКЕ.</b>   | <b>18</b> |   |
|          | Решение задач по теме: «Цилиндр, его элементы. Площадь поверхности цилиндра»; «Конус, его элементы. Площадь поверхности конуса»; «Сфера и шар, их элементы. Площадь сферы и объём шара»; «Площадь поверхности призмы. Объём призмы»; «Объём цилиндра и конуса»; «Изменение площади и объёма фигуры при изменении её размеров»; «Геометрия на клетчатой бумаге», «Треугольник», «Параллелограмм», «Прямоугольник, квадрат, ромб», «Трапеция», «Окружность и круг», «Вписанные и |           | <p><b>Предметные цели:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– уметь решать задания типа 3, 6, 8 из ДЕМО ЕГЭ (профильный уровень);</li> <li>– владеть приёмами решения задач на доказательство и вычисление типа 14 и 16 из ДЕМО ЕГЭ.</li> </ul> <p><b>Метапредметные цели:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы</li> </ul>  |



|  |                        |           |   |
|--|------------------------|-----------|---|
|  | описанные окружности». |           | <p>своей познавательной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;</li> <li>– развитие умений самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать действия в процессе обобщения, систематизации и расширения знаний, полученных в основной школе;</li> <li>– формирование умений самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать свою деятельность при выполнении заданий;</li> </ul> <p><b><i>Личностные цели:</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– формирование основ самовоспитания в процессе выполнения работ разного уровня сложности;</li> <li>– развитие творческих способностей, интуиции, навыков самостоятельной деятельности.</li> </ul> |
|  | <b>ИТОГО</b>           | <b>68</b> |   |

**КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**  
**УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА» 10 КЛАСС НА 2019 – 2020 УЧЕБНЫЙ ГОД.**  
**(6 ЧАСОВ В НЕДЕЛЮ (АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА - 4 ч., ГЕОМЕТРИЯ - 2 ч.),**  
**ВСЕГО 204 ЧАСОВ)**

**Учебники:** Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. Учебник. 10-11 классы. Базовый и углубленный уровни / Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачёва и др и : Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 классы. (Базовый и углубленный уровни) / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др.

**Материально-техническое оснащение уроков:** УМК Ш.А. Алимова и др., УМК Л.С. Атанасяна и др, «Я сдам ЕГЭ» Курс самоподготовки. Технология решения заданий. Учебное пособие для общеобразовательных организаций. Профильный уровень. В трёх частях: «Алгебра», «Алгебра и начала анализа» и «Геометрия»/ И.В. Яценко, С.А. Шестаков. - М.: Просвещение, 2018., мультимедийный проектор, компьютер,

| МАТЕМАТИКА           |                 | АЛГЕБРА И НАЧАЛА АНАЛИЗА |  | ГЕОМЕТРИЯ    |                                       | Цели обучения (характеристика основных видов деятельности ученика, учебных действий) |
|----------------------|-----------------|--------------------------|--|--------------|---------------------------------------|--|
| Номер урока          | Даты проведения |                          | Содержание (разделы, темы)   | Кол-во часов | Содержание (разделы, темы)            |  |
|                      | план            | факт                     |  |              |                                       |  |
| <b>I. ПОВТОРЕНИЕ</b> |                 |                          |  | <b>8</b>     | <b>ПОВТОРЕНИЕ. ВВЕДЕНИЕ В ПРЕДМЕТ</b> | <b>10</b>  |
| 1.                   |                 |                          | <i>Алгебраические выражения. Линейные уравнения системы уравнений</i>        | 1            |                                       |  |
| 2.                   |                 |                          | <i>Числовые неравенства и неравенства первой степени с одним неизвестным</i> | 1            |                                       |  |
| 3.                   |                 |                          | <i>Линейная функция</i>  | 1            |                                       |  |

|    |  |  |   |   |   |  |
|----|--|--|---|---|---|--|
| 4. |  |  | Квадратные корни.<br>Квадратные уравнения   | 1 |   | уравнений с двумя неизвестными. Формулировать основные свойства числовых неравенств. Решать неравенства первой степени с одним неизвестным и их системы. Исследовать свойства линейной функции $y = kx + b$ в зависимости от значений параметров. Формулировать понятие арифметического квадратного корня. Выводить формулы корней квадратного уравнения. Выводить и применять теорему Виета.) |
| 5. |  |  |   |   | 1 | Повторение курса планиметрии основной школы.   |
| 6. |  |  | Треугольники, классификация треугольников, замечательные линии и точки в треугольнике. Равнобедренный и равносторонний треугольники их свойства. Окружность, вписанная в треугольник, окружность, описанная около треугольника. |   | 1 | Систематизировать знания о треугольниках. Формулировать свойства медиан, биссектрис, высот. Владеть понятием «геометрическое место точек», приводить примеры. Формулировать и доказывать свойства и признаки равнобедренного и равностороннего треугольника. Доказывать, что в треугольник можно вписать единственную окружность и около треугольника можно описать единственную окружность.   |
| 7. |  |  | Квадратичная функция, её свойства   | 1 |   | Исследовать свойства квадратичной функции $y = ax^2 + bx + c$ в зависимости от значений параметров $a, b, c$ и связей между ними   |
| 8. |  |  | Квадратные неравенства  | 1 |   | Применять свойства квадратичной функции и метода интервалов для решения квадратных неравенств  |
| 9. |  |  | Свойства и графики функций  | 1 |   | Формулировать свойства функций, образующих общую схему исследования функций. Отражать свойства функций при построении графиков функций. Построение графиков функций с помощью зеркальных отражений, сжатий (растяжений), сдвигов.  |

|                                 |  |  |   |           |  |   |  |
|---------------------------------|--|--|---|-----------|--|---|--|
| 10.                             |  |  | Прогрессии  | 1         |  |   | Формулировать определение арифметической и геометрической прогрессии. Выводить формулы общего члена, характеристические свойства и формулы суммы первых членов.  |
| 11.                             |  |  |   |           | Равенство и подобие треугольников. Средняя линия треугольника. Прямоугольные треугольники. | 1 | Формулировать признаки равенства и подобия треугольников, свойства средней линии. Выразить стороны прямоугольного треугольника через одну из данных сторон и острый угол. Выводить формулы для нахождения площади треугольников. |
| 12.                             |  |  |   |           | Тригонометрические функции острых углов. Площадь треугольника.                             | 1 |  |
| <b>II. ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫЕ ЧИСЛА</b> |  |  |   | <b>16</b> |  |   |  |
| 13.                             |  |  | Целые и рациональные числа                          | 1         |  |   | Владеть понятиями: натуральное число, целое число, рациональное число. Знать какие из арифметических операций являются замкнутыми на этих множествах. Формулировать признаки делимости натуральных чисел на 2, 3, 4, 5, 9 и 11.  |
| 14.                             |  |  | Решение задач по теме: «Целые и рациональные числа» | 1         |  |   | Уметь переводить бесконечную периодическую дробь в обыкновенную. Выполнять задания на вычисления с обыкновенными и десятичными дробями, учитывая при этом порядок действий.  |
| 15.                             |  |  | Действительные числа                                | 1         |  |   | Владеть понятием иррационального числа. Объяснять, как образуется множество действительных чисел.  |
| 16.                             |  |  | Действительные числа, модуль действительного числа. | 1         |  |   | Формулировать определение модуля действительного числа. Владеть понятием числовой прямой, уметь ставить каждому действительному числу в соответствие точку на числовой прямой.   |
| 17.                             |  |  |   |           | Четырёхугольники, классификация  | 1 | Формулировать свойства и признаки параллелограмма, прямоугольника, квадрата и ромба.   |

|     |  |  |  |   |  |   |  |
|-----|--|--|--|---|--|---|--|
|     |  |  |  |   | четырёхугольников, свойства и признаки параллелограмма, прямоугольника, квадрата, ромба. Трапеция, средняя линия трапеции. |   | Выводить формулу для нахождения длины средней линии трапеции.<br>Формулировать условия, при которых окружность можно вписать в четырёхугольник и описать около него. Выводить формулы площадей прямоугольника, квадрата, параллелограмма, ромба, трапеции. |
| 18. |  |  |  |   | Окружность, вписанная в четырёхугольник, окружность, описанная около четырёхугольника. Формулы площадей четырёхугольников. | 1 |  |
| 19. |  |  | Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.          | 1 |  |   | Объяснять понятие предела числовой последовательности на примере бесконечно убывающей геометрической прогрессии и находить её сумму.   |
| 20. |  |  | Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия в задачах | 1 |  |   |  |
| 21. |  |  | Арифметический корень                                    | 1 |  |   | Формулировать определение арифметического корня натуральной степени, знать его свойства, уметь применять их при решении задач.   |
| 22. |  |  | Арифметический корень натуральной степени                | 1 |  |   |  |
| 23. |  |  |  |   | Окружность. Углы и отрезки, связанные с окружностью.   | 1 | Формулировать и доказывать теоремы о вписанных углах, об угле между касательной и хордой, об отрезках пересекающихся хорд, о квадрате касательной. Выводить формулы для вычисления углов между двумя секущими, проведёнными из одной точки.                |
| 24. |  |  |  |   | Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии   | 1 | Перечислять основные фигуры в пространстве (точка, прямая, плоскость), формулировать аксиомы об их взаимном расположении и иллюстрировать эти аксиомы примерами из окружающей среды.   |
| 25. |  |  | Арифметический корень<br>Применение свойств              | 1 |  |   | Применять свойства арифметического корня натуральной степени при выполнении упражнений.  |

|                               |  |  |  |           |  |           |   |
|-------------------------------|--|--|--|-----------|--|-----------|---|
| 26.                           |  |  | Степень с рациональным показателем.                                | 1         |  |           | Применять свойства степени с рациональным и действительным показателем при выполнении упражнений  |
| 27.                           |  |  | Степень с рациональным показателем. Решение задач.                 | 1         |  |           |   |
| 28.                           |  |  | Степень с действительным показателем. Решение задач.               | 1         |  |           |   |
| 29.                           |  |  |  |           | Некоторые следствия из аксиом  | 1         | Формулировать и доказывать теорему о плоскости, проходящей через прямую и не лежащую на ней точку, и теорему о плоскости, проходящей через две пересекающиеся прямые                                |
| 30.                           |  |  |  |           | Некоторые следствия из аксиом. Решение задач   | 1         |   |
| 31.                           |  |  | Степень с рациональным и действительным показателем. Решение задач | 1         |  |           | Применять свойства степени с рациональным и действительным показателем при выполнении упражнений и решении задач  |
| 32.                           |  |  | Урок обобщения и систематизации знаний                             | 1         |  |           | Решать задачи по теме «Действительные числа»  |
| 33.                           |  |  | Контрольная работа № 1   | 1         |  |           |   |
| 34.                           |  |  | Анализ контрольной работы  | 1         |  |           |   |
| <b>III. СТЕПЕННАЯ ФУНКЦИЯ</b> |  |  |  | <b>16</b> | <b>ПАРАЛЛЕЛЬНОСТЬ ПРЯМЫХ И ПЛОСКОСТЕЙ</b>  | <b>16</b> |   |
| 35.                           |  |  |  |           | Параллельность прямых (параллельные прямые в пространстве)                               | 1         | Формулировать определение параллельных прямых в пространстве, формулировать и доказывать теоремы о параллельных прямых, объяснять, какие возможны случаи взаимного расположения прямой и плоскости. |
| 36.                           |  |  |  |           | Параллельность прямых, прямой и плоскости (признак параллельности прямых в пространстве) | 1         |   |
| 37.                           |  |  | Степенная функция, её свойства                                     | 1         |  |           | Владеть понятием степенной функции $y = x^p$ ,  |

|     |  |  |   |   |   |   |
|-----|--|--|---|---|---|---|
|     |  |  |   |   |   | формулировать её свойства в зависимости от значения действительного числа $p$   |
| 38. |  |  | Степенная функция, её свойства и график   | 1 |   |   |
| 39. |  |  | Применение свойств степенной функции  | 1 |   | Строить график функции $y = x^p$ при четном (положительном и отрицательном) натуральном показателе, при нечетном (положительном и отрицательном) натуральном показателе, при положительном (отрицательном) действительном нецелом показателе. Применять свойства степенной функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности. |
| 40. |  |  | Взаимно обратные функции  | 1 |   | Формулировать определения обратной функции, знать условие обратимости функции. Приводить примеры взаимно обратных функций.  |
| 41. |  |  |   |   | 1 | Приводить примеры взаимного расположения прямой и плоскости, формулировать определение прямой параллельной плоскости, формулировать и доказывать утверждения о параллельности прямой и плоскости (свойства и признак)   |
| 42. |  |  | Параллельность прямой и плоскости. Взаимное расположение прямой и плоскости.<br>Утверждение о параллельности прямой и плоскости |   | 1 |   |
| 43. |  |  | Равносильные уравнения  | 1 |   | Формулировать определения равносильных уравнений, систем уравнений, уравнений – следствий. При решении уравнений выполнять только те преобразования, которые не приводят к потере корня.  |
| 44. |  |  | Решение уравнений, используя свойства равносильности  | 1 |   | Решать уравнения, используя понятие равносильности. Распознавать равносильные преобразования, преобразования, приводящие к уравнению-следствию.   |
| 45. |  |  | Равносильные неравенства  | 1 |   | Формулировать определения равносильных  |

|     |  |  |   |   |   |   |
|-----|--|--|---|---|---|---|
|     |  |  |   |   |   | неравенств. При решении неравенств осуществлять только равносильные преобразования.   |
| 46. |  |  | Решение неравенств методом равносильных переходов | 1 |   | Решать неравенства, используя равносильные преобразования   |
| 47. |  |  |   |   | Взаимное расположение прямых в пространстве. Скрещивающиеся прямые. | 1<br>Объяснять, какие возможны случаи взаимного расположения двух прямых в пространстве и приводить примеры. Формулировать определение скрещивающихся прямых. Формулировать и доказывать теорему, выражающую признак скрещивающихся прямых, и теорему о плоскости, проходящей через одну из скрещивающихся прямых параллельной другой прямой. |
| 48. |  |  |   |   | Углы с сонаправленными сторонами                                    | 1<br>Объяснять какие два луча называются сонаправленными, формулировать и доказывать теорему об углах с сонаправленными сторонами.  |
| 49. |  |  | Иррациональные уравнения                          | 1 |   | Решать иррациональные уравнения путём возведения  |
| 50. |  |  | Решение систем иррациональных уравнений           | 1 |   | обеих его частей в одну и ту же натуральную степень. Решать системы, содержащие иррациональные уравнения.   |
| 51. |  |  | Иррациональные неравенства                        | 1 |   | Решать простейшие иррациональные неравенства и их системы.  |
| 52. |  |  | Решение систем иррациональных неравенств          | 1 |   |   |
| 53. |  |  |   |   | Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между прямыми.    | 1<br>Объяснять, что называется углом между пересекающимися прямыми и углом между скрещивающимися прямыми, решать задачи на вычисление и доказательство, связанные со взаимным расположением двух прямых и углом между ними.   |
| 54. |  |  |   |   | Контрольная работа № 2  | 1   |



|                                  |  |  |   |           |                                  |   |   |
|----------------------------------|--|--|---|-----------|----------------------------------|---|---|
| 55.                              |  |  | Урок обобщения и систематизации знаний по теме: «Степенная функция» | 1         |                                  |   |   |
| 56.                              |  |  | Решение задач. Подготовка к контрольной работе                      | 1         |                                  |   |   |
| 57.                              |  |  | Контрольная работа № 3  | 1         |                                  |   |   |
| 58.                              |  |  | Анализ контрольной работы   | 1         |                                  |   |   |
| 59.                              |  |  |   |           | Параллельные плоскости           | 1 | Формулировать определение параллельных плоскостей, формулировать и доказывать утверждения о признаке и свойствах параллельных плоскостей, использовать эти утверждения при решении задач.       |
| 60.                              |  |  |   |           | Свойства параллельных плоскостей | 1 |   |
| <b>IV. ПОКАЗАТЕЛЬНАЯ ФУНКЦИЯ</b> |  |  |   | <b>12</b> |                                  |   |   |
| 61.                              |  |  | Показательная функция, её свойства                                  | 1         |                                  |   | Формулировать определение показательной функции $y = a^x$ и выводить её свойства в зависимости от значений $a$ ( $a > 1$ , $0 < a < 1$ )  |
| 62.                              |  |  | Показательная функция, её график                                    | 1         |                                  |   | Строить графики показательных функций. Объяснять значение показательной функции для описания различных физических процессов.  |
| 63.                              |  |  | Показательные уравнения   | 1         |                                  |   | Владеть основными способами решения показательных уравнений   |
| 64.                              |  |  | Показательные уравнения, способы решения                            | 1         |                                  |   |   |
| 65.                              |  |  |   |           | Тетраэдр                         | 1 | Объяснять, какая фигура называется тетраэдром, а какая параллелепипедом, показывать на чертежах и моделях их элементы, изображать эти фигуры на рисунках, иллюстрировать с их помощью различные |
| 66.                              |  |  |   |           | Параллелепипед                   | 1 |   |

|                                   |  |  |  |           |  |   |
|-----------------------------------|--|--|--|-----------|--|---|
|                                   |  |  |  |           |  | случаи взаимного расположения прямых и плоскостей в пространстве. Формулировать и доказывать утверждения о свойствах параллелепипеда.           |
| 67.                               |  |  | Показательные уравнения с модулем                  | 1         |  |   |
| 68.                               |  |  | Показательные неравенства                          | 1         |  | Решать показательные неравенства на основе свойств монотонности показательной функции   |
| 69.                               |  |  | Показательные неравенства. Способы их решения      | 1         |  | Решать показательные неравенства на основе свойств монотонности показательной функции   |
| 70.                               |  |  | Графический метод решения показательных неравенств | 1         |  | Решать показательные неравенства, используя графики функций, входящих в неравенство.  |
| 71.                               |  |  |  |           | Построение сечений тетраэдра                   | 1   |
| 72.                               |  |  |  |           | Построение сечений тетраэдра и параллелепипеда | 1   |
|                                   |  |  |  |           |  | Объяснять, что называется сечением тетраэдра (параллелепипеда), называть возможные виды сечений. Знать методы построения сечений. Решать задачи |
| 73.                               |  |  | Системы показательных уравнений                    | 1         |  | Решать системы показательных уравнений и неравенств.  |
| 74.                               |  |  | Системы показательных неравенств                   | 1         |  |   |
| 75.                               |  |  | Урок обобщения и систематизации знаний             | 1         |  |   |
| 76.                               |  |  | Контрольная работа № 4                             | 1         |  |   |
| 77.                               |  |  |  |           | Зачёт по теоретическому материалу              | 1   |
| 78.                               |  |  |  |           | Контрольная работа № 5                         | 1   |
| <b>V. ЛОГАРИФМИЧЕСКАЯ ФУНКЦИЯ</b> |  |  |  | <b>18</b> | <b>ПЕРПЕНДИКУЛЯРНОСТЬ ПРЯМЫХ И ПЛОСКОСТЕЙ</b>  | <b>18</b>   |

|     |  |  |  |   |   |   |   |
|-----|--|--|--|---|---|---|---|
| 79. |  |  | Логарифмы                                      | 1 |   |   | Формулировать определение логарифма числа,  |
| 80. |  |  | Основное логарифмическое тождество             | 1 |   |   | основного логарифмического тождества, применять основное логарифмическое тождество к вычислениям и решению простейших логарифмических уравнений.                  |
| 81. |  |  | Свойства логарифмов                            | 1 |   |   | Доказывать основные свойства логарифмов   |
| 82. |  |  | Применение свойств логарифмов                  | 1 |   |   | Применять основные свойства логарифмов для преобразования логарифмических выражений.  |
| 83. |  |  |  |   | Перпендикулярные прямые в пространстве            | 1 | Формулировать определение перпендикулярных прямых в пространстве, формулировать и доказывать лемму о перпендикулярности двух параллельных прямых к третьей прямой |
| 84. |  |  |  |   | Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости | 1 | Формулировать определение прямой, перпендикулярной к плоскости. и приводить иллюстрирующие примеры из окружающей среды.   |
| 85. |  |  | Десятичные и натуральные логарифмы             | 1 |   |   | Формулировать определение десятичного и натурального логарифма. Выводить формулу  |
| 86. |  |  | Формула перехода логарифма к новому основанию. | 1 |   |   | перехода к новому основанию. Применять формулу перехода к новому основанию для вычисления значений и преобразования логарифмических выражений.                    |
| 87. |  |  | Преобразование логарифмических выражений       | 1 |   |   |   |
| 88. |  |  | Логарифмическая функция, её свойства           | 1 |   |   | Формулировать определение логарифмической функции $y = \log_a x$ и выводить её свойства в зависимости от значений $a$ ( $a > 1$ , $0 < a < 1$ )                   |
| 89. |  |  |  |   | Признак перпендикулярности прямой и плоскости     | 1 | Формулировать и доказывать теорему, выражающую признак перпендикулярности прямой и  |
| 90. |  |  |  |   | Теорема о прямой, перпендикулярной плоскости      | 1 | плоскости, и теорему о существовании и единственности прямой, проходящей через данную   |

|      |  |   |   |   |   |  |  |
|------|--|---|---|---|---|--|--|
|      |  |   |   |   |   |  | точку и перпендикулярную данной плоскости.   |
| 91.  |  | Логарифмическая функция, её график                                | 1 |   |   |  | Строить графики логарифмической функции $y = \log_a x$ в зависимости от значений $a$ .<br>Демонстрировать применение свойств логарифмической функции при сравнении значений выражений и решении простейших логарифмических уравнений и неравенств. |
| 92.  |  | Логарифмические уравнения   | 1 |   |   |  | Решать различные логарифмические уравнения и их системы с использованием свойств логарифмов и общих методов решения уравнений.   |
| 93.  |  | Системы логарифмических уравнений                                 | 1 |   |   |  |  |
| 94.  |  | Логарифмические неравенства                                       | 1 |   |   |  | Решать логарифмические неравенства на основе свойств логарифмической функции.  |
| 95.  |  |   |   | Решение задач на вычисления по теме перпендикулярность прямой и плоскости     | 1 |  | Решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с перпендикулярностью прямой и плоскости.  |
| 96.  |  |   |   | Решение задач на доказательство по теме перпендикулярность прямой и плоскости | 1 |  |  |
| 97.  |  | Решение логарифмических неравенств                                | 1 |   |   |  | Решать логарифмические неравенства на основе свойств логарифмической функции.  |
| 98.  |  | Применение свойств логарифмической функции при решении неравенств | 1 |   |   |  |  |
| 99.  |  | Урок обобщения и систематизации знаний                            | 1 |   |   |  |  |
| 100. |  | Решение задач. Подготовка к контрольной работе                    | 1 |   |   |  |  |
| 101. |  |   |   | Перпендикуляр и наклонные..   | 1 |  | Объяснять, что такое перпендикуляр и наклонная к плоскости, что называется проекцией наклонной,  |
| 102. |  |   |   | Расстояние от точки до  | 1 |  |  |

|                                       |  |  |  |           |   |   |   |
|---------------------------------------|--|--|--|-----------|---|---|---|
|                                       |  |  |  |           | плоскости.  |   | что называется расстоянием: от точки до плоскости, между параллельными плоскостями, между параллельной прямой и плоскостью, между скрещивающимися прямыми.                                    |
| 103.                                  |  |  | Контрольная работа № 6                       | 1         |   |   |   |
| 104.                                  |  |  | Анализ контрольной работы                    | 1         |   |   |   |
| <b>VI. ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ФОРМУЛЫ</b> |  |  |  | <b>26</b> |   |   |   |
| 105.                                  |  |  | Рadianная мера угла                          | 1         |   |   | Объяснять соответствие между точками числовой прямой и окружности, формулировать определение радиана.   |
| 106.                                  |  |  | Поворот точки вокруг начала координат        | 1         |   |   | Объяснять, понятие поворота точки единичной окружности вокруг начала координат на угол $\alpha$ .   |
| 107.                                  |  |  |  |           | Теорема о трёх перпендикулярах                      | 1 | Формулировать и доказывать теорему о трёх перпендикулярах и применять её при решении задач.   |
| 108.                                  |  |  |  |           | Применение теоремы о трёх перпендикулярах в задачах | 1 | Объяснять, что такое ортогональная проекция точки (фигуры) на плоскость.  |
| 109.                                  |  |  | Поворот точки вокруг начала координат        | 1         |   |   | Находить положение точки окружности, соответствующей данному действительному числу.   |
| 110.                                  |  |  | Определение синуса, косинуса и тангенса угла | 1         |   |   | Формулировать определения синуса, косинуса, тангенса и котангенса угла (числа). Находить значения этих функций для чисел вида $\frac{\pi}{2}k$ , где $k \in \mathbb{Z}$ , если они существуют |
| 111.                                  |  |  | Определение синуса, косинуса и тангенса угла | 1         |   |   | Формулировать определения синуса, косинуса, тангенса и котангенса угла (числа). Находить значения этих функций для чисел вида $\frac{\pi}{2}k$ , где $k \in \mathbb{Z}$ , если они существуют |
| 112.                                  |  |  | Знаки синуса, косинуса и                     | 1         |   |   | Находить знаки значений синуса, косинуса и тангенса   |

|      |  |  |   |   |   |   |
|------|--|--|---|---|---|---|
|      |  |  | тангенса  |   |   | числа.  |
| 113. |  |  |   |   | Угол между прямой и плоскостью              | 1<br>Объяснять, что называется углом между прямой и плоскостью и каким свойством он обладает.   |
| 114. |  |  |   |   | Центральная проекция точки на плоскость     | 1<br>Объяснять, что такое центральная проекция точки (фигуры) на плоскость.   |
| 115. |  |  | Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же аргумента | 1 |   | Выводить формулы зависимости между синусом, косинусом, тангенсом одного и того же угла (числа).   |
| 116. |  |  | Вычисление значений синуса, косинуса и тангенса одного и того же аргумента  | 1 |   | Применять формулы для вычисления значений синуса, косинуса, тангенса числа по заданному значению одного из них  |
| 117. |  |  | Тригонометрические тождества  | 1 |   | Формулировать понятие тождества как равенства, справедливого для всех допустимых значений букв.   |
| 118. |  |  | Применение тригонометрических тождеств                                      | 1 |   |   |
| 119. |  |  |   |   | Двугранный угол.                            | 1<br>Объяснять какая фигура называется двугранным углом и как он измеряется, объяснять, что такое угол между пересекающимися плоскостями и в каких пределах он измеряется. Формулировать определение взаимно перпендикулярных плоскостей, формулировать и доказывать теорему о признаке перпендикулярности двух плоскостей. |
| 120. |  |  |   |   | Признак перпендикулярности двух плоскостей. | 1   |
| 121. |  |  | Доказательство тригонометрических тождеств                                  | 1 |   | Доказывать тождества с использованием изученных формул, выбирать успешные стратегии в различных ситуациях.  |
| 122. |  |  | Синус, косинус и тангенс углов $\alpha$ и $-\alpha$                         | 1 |   | Использовать свойства четность-нечетность тригонометрических функций для вычисления их значений от отрицательных аргументов.  |
| 123. |  |  | Формулы сложения  | 1 |   | Применять формулы сложения при вычислениях и  |

|      |  |  |   |   |  |   |  |
|------|--|--|---|---|--|---|--|
| 124. |  |  |   | 1 |  | выполнении преобразований тригонометрических выражений. |  |
| 125. |  |  |   |   | Прямоугольный параллелепипед.          | 1   | Объяснять какой параллелепипед называется прямоугольным, формулировать и доказывать утверждения о его свойствах. Какая фигура называется многогранным углом (трёхгранным), формулировать и доказывать утверждение о том, что каждый плоский угол трёхгранного угла меньше суммы двух других плоских углов, и теорему о сумме плоских углов выпуклого многогранного угла. |
| 126. |  |  |   |   | Трёхгранный угол.<br>Многогранный угол | 1   | Объяснять какой параллелепипед называется прямоугольным, формулировать и доказывать утверждения о его свойствах. Какая фигура называется многогранным углом (трёхгранным), формулировать и доказывать утверждение о том, что каждый плоский угол трёхгранного угла меньше суммы двух других плоских углов, и теорему о сумме плоских углов выпуклого многогранного угла. |
| 127. |  |  | Формулы сложения  | 1 |  |   | Применять формулы сложения при вычислениях и выполнении преобразований тригонометрических выражений.   |
| 128. |  |  | Синус, косинус и тангенс двойного угла                                    | 1 |  |   | Выводить формулы двойного угла как следствия теоремы сложения и применять их при преобразованиях тригонометрических выражений  |
| 129. |  |  | Нахождение синуса, косинуса и тангенса двойного угла                      | 1 |  |   |  |
| 130. |  |  | Синус, косинус и тангенс половинного угла                                 | 1 |  |   | Выводить формулы половинного угла как следствия теоремы сложения и применять их при преобразованиях тригонометрических выражений   |
| 131. |  |  |   |   | Контрольная работа № 7                 | 1   |  |
| 132. |  |  |   |   | Зачет                                  | 1   |  |
| 133. |  |  | Синус, косинус и тангенс половинного угла в тригонометрических выражениях | 1 |  |   | Применять формулы половинного угла при преобразованиях тригонометрических выражений  |
| 134. |  |  | Формулы приведения  | 1 |  |   | Выводить формулы, позволяющие заменить синус, косинус, тангенс и котангенс любого числа соответственно синусом, косинусом, тангенсом и   |

|      |  |  |   |   |           |   |
|------|--|--|---|---|-----------|---|
|      |  |  |   |   |           | котангенсом числа $\alpha$ , если $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$  |
| 135. |  | Применение формул приведения           | 1 |   |           | Выводить формулы, позволяющие заменить синус, косинус, тангенс и котангенс любого числа соответственно синусом, косинусом, тангенсом и котангенсом числа $\alpha$ , если $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$ |
| 136. |  | Сумма и разность синусов               | 1 |   |           | Применять формулы суммы и разности синусов при решении задач на вычисление и разложении на множители.   |
|      |  |  |   | <b>МНОГОГРАННИКИ</b>                      | <b>12</b> |   |
| 137. |  |  |   | Понятие многогранника.<br>Призма          | 1         | Объяснять, какая фигура называется многогранником и как называют его элементы. Какой многогранник называется выпуклым, приводить примеры многогранников.  |
| 138. |  |  |   | Геометрическое тело.<br>Теорема Эйлера    | 1         | Объяснять, что такое геометрическое тело. Формулировать и доказывать теорему Эйлера для выпуклых многогранников.  |
| 139. |  | Сумма и разность косинусов             | 1 |   |           | Применять формулы суммы и разности косинусов при решении задач на вычисление и разложении на множители.   |
| 140. |  | Сумма и разность синусов и тангенсов   | 1 |   |           | Применять формулы суммы и разности синусов и формулы суммы и разности косинусов при решении задач на вычисление и разложении на множители.  |
| 141. |  | Урок обобщения и систематизации знаний | 1 |   |           |   |
| 142. |  | Контрольная работа № 8                 | 1 |   |           |   |
| 143. |  |  |   | Призма. Пространственная теорема Пифагора | 1         | Объяснять, какой многогранник называется призмой и как называются её элементы, какая призма называется прямой, наклонной, правильной.   |



|  |       |  |                                     |           |                     |  |
|--|-------|--|-------------------------------------|-----------|---------------------|--|
|  |       |  |                                     |           |                     | Изобразить призмы на рисунке. Объяснять, что называется площадью полной (боковой) поверхности призмы. Выводить формулу площади ортогональной проекции многоугольника и доказывать пространственную теорему Пифагора. |
| 144.                                     | 06.03 |  |                                     |           | Пирамида            | 1<br>Объяснять, какой многогранник называется пирамидой и как называются её элементы, что называется площадью полной (боковой) поверхности пирамиды  |
| <b>VII. ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ УРАВНЕНИЯ</b> |       |  |                                     | <b>19</b> |                     |  |
| 145.                                     |       |  | Уравнение $\cos x = a$              | 1         |                     | Формулировать определение $\arccos a$ , выводить формулы корней простейших уравнений $\cos x = 0$ ; $\cos x = \pm 1$   |
| 146.                                     |       |  | Решение уравнений вида $\cos x = a$ | 1         |                     | Выводить формулу корней уравнения вида $\cos x = a$ для любого $a \in [-1; 1]$   |
| 147.                                     |       |  | Решение уравнений                   | 1         |                     | Решать уравнения   |
| 148.                                     |       |  | Уравнение $\sin x = a$              | 1         |                     | Формулировать определение $\arcsin a$ , выводить формулы корней простейших уравнений $\sin x = 0$ ; $\sin x = \pm 1$   |
| 149.                                     |       |  |                                     |           | Правильная пирамида | 1<br>Объяснять, какая пирамида называется правильной, доказывать утверждение о свойствах её боковых рёбер и боковых граней и теорему о площади боковой поверхности правильной пирамиды.                              |
| 150.                                     |       |  |                                     |           | Усечённая пирамида  | 1<br>Объяснять, какой многогранник называется усечённой пирамидой и как называются её элементы, доказывать теорему о площади боковой поверхности правильной усечённой пирамиды.                                      |

|      |  |  |   |                            |  |
|------|--|--|---|----------------------------|--|
| 151. |  | Решение уравнений вида $\sin x = a$  | 1 |                            | Выводить формулу корней уравнения вида $\sin x = a$ для любого $a \in [-1; 1]$   |
| 152. |  | Решение простейших уравнений   | 1 |                            | Решать уравнения   |
| 153. |  | Уравнение $\operatorname{tg} x = a$  | 1 |                            | Формулировать определение $\operatorname{arctg} a$ , выводить формулы корней простейших уравнений $\operatorname{tg} x = a$ .  |
| 154. |  | Решение уравнений вида $\operatorname{tg} x = a$                                   | 1 |                            | Решать уравнения   |
| 155. |  |  |   | Построение сечений пирамид | 1 Решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с пирамидами, задачи на построение сечений пирамид.  |
| 156. |  |  |   | Симметрия в пространстве   | 1 Объяснять, какие точки называются симметричными относительно точки (прямой, плоскости), что такое центр (ось, плоскость) симметрии фигуры, приводить примеры фигур, обладающих элементами симметрии в архитектуре, технике, природе. |
| 157. |  | Решение тригонометрических уравнений, сводящихся к квадратным                      | 1 |                            | Решать тригонометрические уравнения, сводящиеся к квадратным.  |
| 158. |  | Решение тригонометрических уравнений вида $a \sin x + b \cos x = c$                | 1 |                            | Применять метод разложения на множители и метод вспомогательного угла.   |
| 159. |  | Решение тригонометрических уравнений с помощью разложения левой части на множители | 1 |                            | Применять метод разложения на множители при решении тригонометрических уравнений   |
| 160. |  | Однородные   | 1 |                            | Решать однородные уравнения первой и второй  |

|                         |  |  |  |           |   |  |
|-------------------------|--|--|--|-----------|---|--|
|                         |  |  | <i>тригонометрические уравнения</i>                                    |           |   | <i>степени</i>   |
| <b>161.</b>             |  |  |  |           | <i>Понятие правильного многогранника</i>            | <i>1</i><br><i>Объяснять, какой многогранник называется правильным, доказывать, что не существует правильного многогранника, гранями которого являются правильные <math>n</math>-угольники при <math>n \geq 6</math>, объяснять. Какие существуют виды правильных многогранников и какими элементами симметрии они обладают.</i> |
| <b>162.</b>             |  |  |  |           | <i>Элементы симметрии правильных многогранников</i> | <i>1</i>   |
| <b>163.</b>             |  |  | <i>Метод замены неизвестного</i>                                       | <i>1</i>  |   | <i>Применять метод замены неизвестного при решении тригонометрических уравнений</i>  |
| <b>164.</b>             |  |  | <i>Простейшие тригонометрические неравенства</i>                       | <i>1</i>  |   | <i>Владеть приёмами решения простейших тригонометрических неравенств с помощью единичной окружности</i>  |
| <b>165.</b>             |  |  | <i>Примеры решения простейших тригонометрических неравенств</i>        | <i>1</i>  |   |  |
| <b>166.</b>             |  |  | <i>Урок обобщения и систематизации знаний</i>                          | <i>1</i>  |   |  |
| <b>167.</b>             |  |  |  |           | <i>Контрольная работа № 9</i>                       | <i>1</i>   |
| <b>168.</b>             |  |  |  |           | <i>Зачёт</i>  | <i>1</i>   |
| <b>169.</b>             |  |  | <i>Решение задач, подготовка к контрольной работе</i>                  | <i>1</i>  |   |  |
| <b>170.</b>             |  |  | <i>Контрольная работа № 10</i>   | <i>1</i>  |   |  |
| <b>171.</b>             |  |  | <i>Анализ контрольной работы</i>                                       | <i>1</i>  |   |  |
| <b>VIII. ПОВТОРЕНИЕ</b> |  |  |  | <b>21</b> | <b>ПОВТОРЕНИЕ</b>                                   | <b>12</b>  |
| <b>172.</b>             |  |  | <i>Решение заданий на преобразование тригонометрических выражений.</i> | <i>1</i>  |   | <i>Уметь решать задания типа 9 из ДЕМО ЕГЭ (профильный уровень) на преобразование тригонометрических выражений</i>   |

|      |  |  |   |   |   |   |   |
|------|--|--|---|---|---|---|---|
| 173. |  |  |   |   | Анализ контрольной работы. Решение задач на тему «Правильная пирамида, её элементы» | 1 | Уметь решать задания типа 8 из демонстрационной версии (ДЕМО) ЕГЭ (профильный уровень) о пирамидах  |
| 174. |  |  |   |   | Решение задач на тему «Правильная треугольная пирамида, её элементы»                | 1 | Владеть приёмами решения задач на доказательство и вычисление типа 14 из ДЕМО ЕГЭ о треугольных пирамидах   |
| 175. |  |  | Решение заданий на преобразование степенных выражений             | 1 |   |   | Уметь решать задания типа 9 из ДЕМО ЕГЭ (профильный уровень) на преобразование тригонометрических выражений   |
| 176. |  |  | Решение заданий на преобразование показательных выражений.        | 1 |   |   |   |
| 177. |  |  | Решение заданий на преобразование логарифмических выражений       | 1 |   |   | Уметь решать задания типа 9 из ДЕМО ЕГЭ (профильный уровень) на преобразование выражений  |
| 178. |  |  | Решение заданий на преобразование тригонометрических выражений    | 1 |   |   |   |
| 179. |  |  |   |   | Решение задач на тему «Правильная четырёхугольная пирамида»                         | 1 | Уметь решать задания типа 8 из ДЕМО ЕГЭ (профильный уровень) и владеть приёмами решения задач на доказательство и вычисление типа 14 из ДЕМО ЕГЭ (профильный уровень) о четырёхугольных и шестиугольных пирамидах |
| 180. |  |  |   |   | «Правильная (шестиугольная) пирамида, её элементы»                                  | 1 |   |
| 181. |  |  | Решение простейших линейных, квадратных, иррациональных уравнений | 1 |   |   | Уметь решать задания типа 5 из ДЕМО ЕГЭ (профильный уровень) на решение уравнений   |
| 182. |  |  | Решение простейших показательных и логарифмических уравнений      | 1 |   |   |   |

|      |  |  |   |   |   |   |   |
|------|--|--|---|---|---|---|---|
| 183. |  |  | Решение уравнений повышенного уровня (квадратных, показательных)  | 1 |   |   | Владеть приёмами решения задач типа 13 из ДЕМО ЕГЭ (профильный уровень) при решении квадратных и сводящихся к ним, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений. |
| 184. |  |  | Решение уравнений повышенного уровня (иррациональных, логарифмических) с отбором корней из заданного промежутка | 1 |   |   |   |
| 185. |  |  |   |   | Уровневая самостоятельная работа, составленная из заданий типа 8 и 14 | 1 |   |
| 186. |  |  | Решение тригонометрических уравнений базового   | 1 |   |   | Уметь решать простейшие тригонометрические уравнения. Владеть приёмами решения задач типа 13 из ДЕМО ЕГЭ (профильный уровень) при решении тригонометрических уравнений.       |
| 187. |  |  | Решение тригонометрических уравнений повышенного уровня   | 1 |   |   |   |
| 188. |  |  | Решение тригонометрических уравнений с отбором корней из заданного промежутка                                   | 1 |   |   |   |
| 189. |  |  | Уровневая самостоятельная работа, составленная из заданий типа 5, 9 и 13  | 1 |   |   |   |
| 190. |  |  |   |   | Решение задач на тему: Призма и её элементы                           | 1 | Уметь решать задания типа 8 из ДЕМО ЕГЭ (профильный уровень) о призмах. Владеть приёмами  |
| 191. |  |  |   |   | Решение задач на тему: Прямая призма. Правильная                      | 1 | решения задач на доказательство и вычисление типа   |

|                 |  |  |   |              |  |             |  |
|-----------------|--|--|---|--------------|--|-------------|--|
|                 |  |  |   |              | <i>призма. Правильная треугольная призма</i>                     |             | <i>14 из ДЕМО ЕГЭ о призмах.</i>   |
| <b>192.</b>     |  |  | <i>Решение задач на проценты</i>                            | <i>1</i>     |  |             | <i>Уметь решать задания типа 1и 11 из ДЕМО ЕГЭ (профильный уровень), с применением понятия процента, части, доли..</i>   |
| <b>193.</b>     |  |  | <i>Решение задач на части, доли.</i>                        | <i>1</i>     |  |             |  |
| <b>194.</b>     |  |  | <i>Решение задач на концентрацию</i>                        | <i>1</i>     |  |             |  |
| <b>195.</b>     |  |  | <i>Решение задач на смеси, сплавы.</i>                      | <i>1</i>     |  |             |  |
| <b>196.</b>     |  |  |   |              | <i>Решение задач на тему: Параллелепипед, его элементы</i>       | <i>1</i>    | <i>Уметь решать задания типа 8 из ДЕМО ЕГЭ (профильный уровень), владеть приёмами решения задач на доказательство и вычисление типа 14 из ДЕМО ЕГЭ о параллелепипедах, кубе.</i> |
| <b>197.</b>     |  |  |   |              | <i>Решение задач на тему: Прямоугольный параллелепипед. Куб.</i> | <i>1</i>    |  |
| <b>198.</b>     |  |  | <i>Решение заданий с применением формул</i>                 | <i>1</i>     |  |             | <i>Уметь решать задания типа 10 из ДЕМО ЕГЭ</i>  |
| <b>199.</b>     |  |  | <i>Решение заданий на вычисления</i>                        | <i>1</i>     |  |             |  |
| <b>200.</b>     |  |  | <i>Решение заданий на преобразования по данным формулам</i> | <i>1</i>     |  |             |  |
| <b>201.</b>     |  |  | <i>Итоговая контрольная работа № 11, составленная</i>       | <i>1</i>     | <i>Итоговая контрольная работа № 11, составленная из</i>         |             |  |
| <b>202.</b>     |  |  | <i>из заданий типа 1, 5, 8, 9, 10, 11, 13 и 14</i>          |              | <i>заданий типа 1, 5, 8, 9, 10, 11, 13 и 14</i>                  | <i>1</i>    |  |
| <b>203.</b>     |  |  |   |              | <i>Анализ контрольной работы</i>                                 | <i>1</i>    |  |
| <b>204.</b>     |  |  |   |              | <i>Подведение итогов. Задание на каникулы</i>                    | <i>1</i>    |  |
| <b>204 часа</b> |  |  |   | <b>136 ч</b> |  | <b>68 ч</b> |  |

## КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА» 11 КЛАСС

НА \_\_\_\_\_ УЧЕБНЫЙ ГОД.

(6 ЧАСОВ В НЕДЕЛЮ (АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА -4 ч., ГЕОМЕТРИЯ -2 ч.),  
ВСЕГО 204 ЧАСОВ)

**Учебники:** Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. Учебник. 10-11 классы. Базовый и углубленный уровни / Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачёва и др и : Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 классы. (Базовый и углубленный уровни) / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др.

**Материально-техническое оснащение уроков:** УМК М.Ю. Колягина и др., УМК Л.С. Атанасяна и др, «Я сдам ЕГЭ» Курс самоподготовки. Технология решения заданий. Учебное пособие для общеобразовательных организаций. Профильный уровень. В трёх частях: «Алгебра», «Алгебра и начала анализа» и «Геометрия»/ И.В. Яценко, С.А. Шестаков. - М.: Просвещение, 2018., мультимедийный проектор, компьютер, ...

| МАТЕМАТИКА                           |                 | АЛГЕБРА И НАЧАЛА АНАЛИЗА |  | ГЕОМЕТРИЯ                    |                            | Цели обучения (характеристика основных видов деятельности ученика, учебных действий) |   |
|--------------------------------------|-----------------|--------------------------|--|------------------------------|----------------------------|--|---|
| Номер урока                          | Даты проведения |                          | Содержание (разделы, темы)   | Кол-во часов                 | Содержание (разделы, темы) |  | Кол-во часов  |
|                                      | план            | факт                     |  |                              |                            |  |   |
| <b>I. ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ</b> |                 |                          | <b>20</b>  | <b>ЦИЛИНДР, КОНУС И ШАР.</b> | <b>14</b>                  |  |   |
| 1.                                   |                 |                          | <i>Область определения и множество значений тригонометрических функций</i> | 1                            |                            |  | <i>Владеть понятием тригонометрической функции. Уметь обосновывать область определения и множество значений функций <math>y = \sin x</math> и <math>y = \cos x</math></i> |
| 2.                                   |                 |                          |  | 1                            |                            |  |   |
| 3.                                   |                 |                          |  | <i>Чётность и нечётность</i> | 1                          |  |   |

|     |  |  |  |   |   |  |
|-----|--|--|--|---|---|--|
| 4.  |  |  | тригонометрических функций                   | 1 |   | Уметь исследовать тригонометрические функции на чётность и нечётность.   |
| 5.  |  |  |  |   | 1 | Владеть понятием цилиндрической поверхности, её образующей и оси. Изображать цилиндр и его сечения плоскостью, проходящей через ось плоскостью, перпендикулярной к оси. Объяснять, что принимается за площадь боковой поверхности цилиндра. Выводить формулу для вычисления боковой и полной поверхности цилиндра. |
| 6.  |  |  |  |   | 1 |  |
| 7.  |  |  | Периодичность тригонометрических функций     | 1 |   | Формулировать определение периодической функции, Уметь исследовать функции на периодичность, находить периоды тригонометрических функций.  |
| 8.  |  |  | Свойства функции $y = \cos x$ , и её график  | 1 |   | Знать свойства функции $y = \cos x$ , уметь строить график функции, применять свойства функции $y = \cos x$ при решении уравнений и неравенств.  |
| 9.  |  |  |  | 1 |   |  |
| 10. |  |  |  | 1 |   |  |
| 11. |  |  |  |   | 1 | Решать задачи на вычисление площади боковой и полной поверхности цилиндра.   |
| 12. |  |  |  |   | 1 | Владеть понятиями: коническая поверхности, её образующие, вершина, ось. Изображать конус и его сечения плоскостью, проходящей через ось плоскостью, перпендикулярной к оси. Объяснять, что принимается за площадь боковой поверхности конуса. Выводить формулу для вычисления боковой и полной поверхности конуса. |
| 13. |  |  | Свойства функции $y = \sin x$ , и её график  | 1 |   | Знать свойства функции $y = \sin x$ , уметь строить график функции, применять свойства функции $y = \sin x$ при решении уравнений и неравенств   |
| 14. |  |  |  | 1 |   |  |
| 15. |  |  |  | 1 |   |  |
| 16. |  |  | Свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ , | 1 |   | Знать свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ , уметь строить её  |



|     |  |  |   |   |  |               |
|-----|--|--|---|---|--|---------------|
|     |  |  | <i>и её график</i>                          |   |  | <i>график</i> |
| 17. |  |  |   |   | Площадь поверхности конуса. Усечённый конус.   | 1             |
| 18. |  |  |   |   |  | 1             |
| 19. |  |  | Свойства функции $y = \operatorname{tg}x$ , | 1 |  |               |
| 20. |  |  | <i>и её график</i>                          | 1 |  |               |
| 21. |  |  | Обратные                                    | 1 |  |               |
| 22. |  |  | тригонометрические функции                  | 1 |  |               |
| 23. |  |  |   |   | Площадь поверхности конуса и усечённого конуса   | 1             |
| 24. |  |  |   |   | Сфера и шар. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере    | 1             |
| 25. |  |  | Обратные тригонометрические функции         | 1 |  |               |
| 26. |  |  | Урок обобщения и систематизации знаний      | 1 |  |               |
| 27. |  |  | Подготовка к контрольной работе             | 1 |  |               |
| 28. |  |  | Контрольная работа № 1                      | 1 |  |               |
| 29. |  |  |   |   | Площадь сферы. Взаимное расположение сферы и прямой. Сфера, вписанная в цилиндрическую | 1             |
| 30. |  |  |   |   |  | 1             |

|  |  |  |  |           |  |   |  |
|--|--|--|--|-----------|--|---|--|
|  |  |  |  |           | поверхность. Сфера, вписанная в коническую поверхность.            |   | Объяснять, какая сфера называется вписанной в цилиндрическую (коническую) поверхность  |
| <b>II. ПРОИЗВОДНАЯ И ЕЁ ГЕОМЕТРИЧЕСКИЙ СМЫСЛ</b> |  |  |  | <b>19</b> |  |   |  |
| 31.  |  |  | Производная. Предел функции.   | 1         |  |   | Формулировать определение производной функции в точке, понимать её физический смысл  |
| 32.  |  |  | Непрерывность функции  | 1         |  |   | Знать определение функции непрерывной в точке и на интервале. Уметь выявлять непрерывные функции с опорой на определение           |
| 33.  |  |  | Определение производной. Формулы производных элементарных функций          | 1         |  |   | Уметь находить производные элементарных функций по определению   |
| 34.  |  |  | Производная степенной функции  | 1         |  |   | Уметь использовать формулы производной степенной функции $y = x^p$ для любого действительного числа $p$ .                          |
| 35.  |  |  |  |           | Сечения цилиндрической поверхности. Сечения конической поверхности | 1 | Исследовать возможные сечения цилиндрической и конической поверхности. Решать задачи.  |
| 36.  |  |  |  |           |  | 1 |  |
| 37.  |  |  | Производная степенной функции  | 1         |  |   | Уметь использовать формулы производной степенной функций $y = x^p$ и $y = (kx + b)^p$ для любого действительного числа $p$ и $k$ . |
| 38.  |  |  |  | 1         |  |   |  |
| 39.  |  |  | Правила дифференцирования. Дифференцирование суммы, произведения, частного | 1         |  |   | Знать правила дифференцирования суммы, произведения, частного. Уметь применять их при вычислении производных                       |
| 40.  |  |  |  | 1         |  |   |  |
| 41.  |  |  |  |           | Теоретический зачёт  | 1 |  |
| 42.  |  |  |  |           | Контрольная работа № 2   | 1 |  |

|     |  |  |  |   |   |           |   |
|-----|--|--|--|---|---|-----------|---|
| 43. |  |  | Производная сложной функции                                  | 1 |   |           | Знать правила дифференцирования сложной функции и уметь использовать их при вычислении производных.   |
| 44. |  |  | Производная показательной функции                            | 1 |   |           | Знать формулу для нахождения производной показательной функции. Уметь находить производные показательной функции.                                   |
| 45. |  |  | Производная логарифмической функции                          | 1 |   |           | Знать формулу для нахождения производной логарифмической функции. Уметь находить производные логарифмической функции                                |
| 46. |  |  | Производные тригонометрических функций                       | 1 |   |           | Знать формулы для нахождения производных тригонометрических функций. Уметь находить производные тригонометрических функций                          |
|     |  |  |  |   | <b>ОБЪЁМЫТЕЛ</b>                                      | <b>16</b> |   |
| 47. |  |  |  |   | Понятие объёма. Объём прямоугольного параллелепипеда. | 1         | Объяснять как измеряются объёмы тел, формулировать основные свойства объёмов и выводить с их помощью формулу объёма прямоугольного параллелепипеда. |
| 48. |  |  |  | 1 |   |           |   |
| 49. |  |  | Производные элементарных функций.                            | 1 |   |           | Уметь находить производные элементарных функций.  |
| 50. |  |  | Геометрический смысл производной. Угловой коэффициент прямой | 1 |   |           | Знать геометрический смысл производной.   |
| 51. |  |  | Уравнение касательной к графику функции.                     | 1 |   |           | Уметь составлять уравнение касательной к графику функции в данной точке.  |
| 52. |  |  | Решение задач на тему: «Геометрический смысл производной»    | 1 |   |           | Уметь решать задачи на тему: «Геометрический смысл производной»   |
| 53. |  |  |  |   | Объём прямой призмы                                   | 1         | Знать формулу объёма прямой призмы, уметь применять её при решении задач.   |
| 54. |  |  |  |   |   | 1         |   |
| 55. |  |  | Урок обобщения и систематизации знаний                       | 1 |   |           |   |

|   |  |  |   |           |                        |   |   |
|---|--|--|---|-----------|------------------------|---|---|
| 56.   |  |  | Контрольная работа № 3  | 1         |                        |   |   |
| 57.   |  |  | Анализ контрольной работы   | 1         |                        |   |   |
| <b>III. ПРИМЕНЕНИЕ ПРОИЗВОДНОЙ К ИССЛЕДОВАНИЮ ФУНКЦИЙ</b> |  |  |   | <b>19</b> |                        |   |   |
| 58.   |  |  | Возрастание и убывание функции  | 1         |                        |   | Знать достаточные условия возрастания и убывания функции и уметь их применять для определения промежутков монотонности функций  |
| 59.   |  |  |   |           | Объём цилиндра         | 1 | Знать формулу объёма цилиндра, объяснять её происхождение, уметь применять формулу объёма цилиндра при решении задач.   |
| 60.   |  |  |   |           | Объём наклонной призмы | 1 | Знать формулу объёма наклонной призмы без вывода и уметь применять её для решения задач.  |
| 61.   |  |  | Возрастание и убывание функции  | 1         |                        |   | Знать достаточные условия возрастания и убывания функции и уметь их применять для определения промежутков монотонности функций  |
| 62.   |  |  | Экстремумы функции.   | 1         |                        |   | Знать определения точек экстремума функции, стационарных и критических. Владеть понятиями необходимых и достаточных условий экстремума функции. Находить точки экстремума, экстремум функции. |
| 63.   |  |  | Необходимые и   | 1         |                        |   |   |
| 64.   |  |  | достаточные условия экстремума.   | 1         |                        |   |   |
| 65.   |  |  |   |           | Объём пирамиды*.       | 1 | Знать формулу объёма пирамиды без вывода и уметь решать задачи на нахождение объёма пирамиды  |
| 66.   |  |  |   |           | Объём конуса*.         | 1 | Знать формулу объёма конуса без вывода и уметь решать задачи на нахождение объёма конуса.   |
| 67.   |  |  | Построение графиков функций. Схема исследования функции, метод построения графика четной (нечетной) функции | 1         |                        |   | Уметь исследовать свойства функции с помощью общей схемы исследования функций.  |
| 68.   |  |  |   | 1         |                        |   |   |
| 69.   |  |  | Наибольшее и наименьшее   | 1         |                        |   | Уметь находить наибольшее и наименьшее значения   |

|     |  |  |   |   |   |   |  |
|-----|--|--|---|---|---|---|--|
| 70. |  |  | значения функции  | 1 |   | функции с помощью производной   |  |
| 71. |  |  |   |   | Объём усечённой пирамиды, усечённого конуса   | 1<br>1  | Выводить формулы объёма усечённой пирамиды и объёма усечённого конуса на основе формул объёмов пирамиды и конуса и решать задачи.  |
| 72. |  |  |   |   |   |   |  |
| 73. |  |  | Производная второго порядка, выпуклость и точки перегиба.   | 1 |   | Знать понятие второй производной и её физический смысл. Уметь применять вторую производную для определения точек перегиба графика функции и промежутков выпуклости.   |  |
| 74. |  |  |   | 1 |   |   |  |
| 75. |  |  |   | 1 |   |   |  |
| 76. |  |  | Построение графиков функций   | 1 |   | Уметь строить графики функций по результатам исследования её свойств.   |  |
| 77. |  |  |   |   | Объём шара. Объём шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора. Площадь сферы. | 1<br>1  | Формулировать и доказывать теорему об объёме шара и с её помощью выводить формулу площади сферы. Выводить формулу объёмов шарового сегмента и шарового сектора. Решать задачи. |
| 78. |  |  |   |   |   |   |  |
| 79. |  |  | Построение графиков функций. Алгоритм нахождения наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке $[a;b]$ и на интервале; правило нахождения наибольшего и наименьшего значений. | 1 |   | Уметь строить графики функций по результатам исследования её свойств. Находить точки минимума и максимума функции, а также значения функции в них и промежутки монотонности с помощью первой производной, а точки перегиба и промежутки выпуклости с помощью второй производной. Находить асимптоты графика функции с помощью понятия предела функции в точке и на бесконечности. |  |
| 80. |  |  |   | 1 |   |   |  |
| 81. |  |  | Урок обобщения и систематизации знаний  | 1 |   |   |  |
| 82. |  |  | Подготовка к контрольной работе   | 1 |   |   |  |
| 83. |  |  |   |   | Решение задач на нахождение объёмов многогранников и тел вращения                     | 1   | Уметь решать задачи на нахождение объёмов многогранников и тел вращения.   |
| 84. |  |  |   |   |   | 1   |  |

|                     |  |  |  |           |  |          |   |
|---------------------|--|--|--|-----------|--|----------|---|
| 85.                 |  |  | Контрольная работа № 4   | 1         |  |          |   |
| 86.                 |  |  | Анализ контрольной работы  | 1         |  |          |   |
| <b>IV. ИНТЕГРАЛ</b> |  |  |  | <b>14</b> |  |          |   |
| 87.                 |  |  | Первообразная  | 1         |  |          | Владеть понятием первообразной, находить первообразные для степенной и тригонометрических функций   |
| 88.                 |  |  |  | 1         |  |          |   |
| 89.                 |  |  |  |           | Урок обобщения и систематизации знаний | 1        |   |
| 90.                 |  |  |  |           | Контрольная работа № 5                 | 1        |   |
| 91.                 |  |  | Правила нахождения первообразных (таблица первообразных)                             | 1         |  |          | Владеть понятием первообразной и применять правила интегрирования для нахождения первообразных.   |
| 92.                 |  |  |  | 1         |  |          |   |
| 93.                 |  |  | Криволинейная трапеция, формула вычисления площади криволинейной трапеции. Интеграл. | 1         |  |          | Объяснять понятие криволинейной трапеции. Изобразить криволинейную трапецию. Знать понятие определённого интеграла. Находить площадь криволинейной трапеции в простейших случаях. |
| 94.                 |  |  |  | 1         |  |          |   |
|                     |  |  |  |           | <b>ВЕКТОРЫ В ПРОСТРАНСТВЕ</b>          | <b>6</b> |   |
| 95.                 |  |  |  |           | Понятие вектора. Равенство векторов    | 1        | Формулировать определение вектора, его длины, коллинеарных и равных векторов. Приводить примеры векторных величин.  |
| 96.                 |  |  |  |           | Сложение и вычитание векторов          | 1        | Объяснять, как вводятся действия сложения и вычитания векторов, какими свойствами они обладают. Правило треугольника. Правило параллелограмма                                     |
| 97.                 |  |  | Вычисление интегралов (формула Ньютона-Лейбница)                                     | 1         |  |          | Владеть понятием определённого интеграла. Знать формулу Ньютона-Лейбница, уметь её применять при выполнении упражнений.   |
| 98.                 |  |  | Вычисление площадей фигур с помощью  | 1         |  |          | Уметь выявлять фигуры, ограниченные данными линиями и находить их площади. Выводить   |
| 99.                 |  |  |  | 1         |  |          |   |

|                          |  |  |  |              |  |   |   |
|--------------------------|--|--|--|--------------|--|---|---|
| 100.                     |  |  | интеграловВычисление объёмов тел с помощью интеграла | 1            |  | интегральную формулу вычисления объёмов тел и доказывать с её помощью теоремы об объёме наклонной призмы, пирамиды, конуса.                                     |   |
| 101.                     |  |  |  |              | Сумма нескольких векторов. Умножение вектора на число. | 1<br>Объяснять, как вводится операция сложение нескольких векторов и умножение вектора на число. Правило многоугольника. Решать задачи.                         |   |
| 102.                     |  |  |  |              | Компланарные векторы. Правило параллелепипеда          | 1<br>Знать определение компланарных векторов. Формулировать и доказывать утверждение о признаке компланарности трёх векторов. Владеть правилом параллелепипеда. |   |
| 103.                     |  |  | Применение интегралов для решения физических задач   | 1            |  | Объяснять возможности применения интегралов при решении физических задач (например, на движение)  |   |
| 104.                     |  |  | Уроки обобщения и систематизации знаний              | 1            |  |   |   |
| 105.                     |  |  | Контрольная работа № 6                               | 1            |  |   |   |
| 106.                     |  |  | Анализ контрольной работы                            | 1            |  |   |   |
| 107.                     |  |  |  |              | Разложение вектора по трём некопланарным векторам.     | 1<br>Формулировать и доказывать теорему о разложении любого вектора по трём данным некопланарным векторам. Решать задачи.                                       |   |
| 108.                     |  |  |  |              | Применение векторов при решении задач                  | 1   |   |
| <b>V. КОМБИНАТОРИКА.</b> |  |  |  | <b>12</b>    | <b>МЕТОД КООРДИНАТ В ПРОСТРАНСТВЕ. ДВИЖЕНИЯ.</b>       | <b>14</b>   |   |
| 109.                     |  |  | Правило произведения.                                | 1            |  | Знать комбинаторное правило произведения для подсчёта количества различных соединений.  |   |
| 110.                     |  |  |  | 1            |  |   |   |
| 111.                     |  |  |  | Перестановки | 1  |   | Формулировать определение перестановок из элементов. Знать формулу для нахождения числа перестановок из элементов и уметь применять её при решении задач. |
| 112.                     |  |  |  |              | 1  |   |   |



|      |  |  |  |   |   |   |  |
|------|--|--|--|---|---|---|--|
| 113. |  |  |  |   | Прямоугольная система   | 1 | Объяснять как вводится прямоугольная система координат в пространстве, как определяются координаты точки и вектора.  |
| 114. |  |  |  |   | координат в пространстве.<br>Координаты вектора   | 1 |  |
| 115. |  |  | Размещения без повторений                              | 1 |   |   | Владеть понятием размещения из элементов по $n$ .  |
| 116. |  |  |  | 1 |   |   | Знать формулу для вычисления $A_m^n$ - числа размещений из элементов по $n$ , уметь применять её при решении задач.  |
| 117. |  |  | Сочетания без повторений и их свойства. Бином Ньютона. | 1 |   |   | Владеть понятием сочетаниями без повторений из $t$ элементов по $n$ . Знать формулу для вычисления $C_m^n$ - числа всевозможных сочетаний из $t$ элементов по $n$ , уметь применять её при решении задач. Знать формулу Бинома Ньютона.  |
| 118. |  |  |  | 1 |   |   |  |
| 119. |  |  |  |   | Связь между координатами векторов и координатами точек. Простейшие задачи в координатах. Уравнение сферы. | 1 | Формулировать и доказывать утверждения о координатах суммы и разности двух векторов, о координатах произведения вектора на число, о координатах вектора. Выводить формулу для нахождения координат середины отрезка, длины вектора, расстояния между двумя точками. Выводить уравнение сферы данного радиуса с центром в данной точке. |
| 120. |  |  |  |   |   | 1 |  |
| 121. |  |  | Сочетания и биномиальные коэффициенты                  | 1 |   |   | Уметь раскладывать степень бинома по формуле Ньютона при нахождении биномиальных коэффициентов с помощью треугольника Паскаля. Применять полученные знания при решении задач.  |
| 122. |  |  | Урок обобщения и систематизации знаний                 | 1 |   |   |  |
| 123. |  |  | Контрольная работа № 7                                 | 1 |   |   |  |
| 124. |  |  | Анализ контрольной работы                              | 1 |   |   |  |
| 125. |  |  |  |   | Угол между векторами.   | 1 | Объяснять, как определяется угол между векторами, формулировать определение скалярного   |
| 126. |  |  |  |   | Скалярное произведение  | 1 |  |



|   |  |  |   |           |                        |   |  |
|---|--|--|---|-----------|------------------------|---|--|
|   |  |  |   |           | векторов               |   | произведения векторов, формулировать и доказывать утверждения о его свойствах. Применять при решении задач.  |
| <b>VI. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ</b> |  |  |   | <b>12</b> |                        |   |  |
| 127.                                    |  |  | События. Виды событий.<br>Комбинации событий.<br>Противоположные события.     | 1         |                        |   | Владеть понятиями случайных, достоверных и невозможных событий, несовместных событий, элементарных событий. Уметь находить сумму и произведение событий. Понимать что такое событие противоположное данному. |
| 128.                                    |  |  | Вероятность события.  | 1         |                        |   | Знать классическое определение вероятности события и уметь применять его при решении задач   |
| 129.                                    |  |  | Опыт с равновероятными исходами. Классическое определение вероятности события | 1         |                        |   |  |
| 130.                                    |  |  | Сложение вероятностей   | 1         |                        |   | Знать теорему о сумме двух несовместных событий, следствие из неё и теорему о вероятности суммы двух произвольных событий.   |
| 131.                                    |  |  |   |           | Вычисление углов между | 1 | Объяснять, как вычислить угол между двумя прямыми и угол между прямой и плоскостью с помощью скалярного произведения векторов.   |
| 132.                                    |  |  |   |           | прямыми и плоскостями  | 1 |  |
| 133.                                    |  |  | Сложение вероятностей   | 1         |                        |   | Уметь применять теоремы о сложении вероятностей при решении задач.   |
| 134.                                    |  |  | Независимые события.  | 1         |                        |   | Владеть понятием независимости двух событий.   |
| 135.                                    |  |  | Умножение вероятностей  | 1         |                        |   | Находить вероятность совместного наступления независимых событий при решении задач.  |
| 136.                                    |  |  | Статистическая вероятность  | 1         |                        |   | Знать определение относительной частоты события и статистической вероятности.  |
| 137.                                    |  |  |   |           | Уравнение плоскости    | 1 | Выводить уравнение плоскости, проходящей через данную точку, перпендикулярно данному вектору.<br>Знать формулу и уметь находить расстояние от  |
| 138.                                    |  |  |   |           |                        | 1 |  |

|                        |  |  |  |           |  |   |   |
|------------------------|--|--|--|-----------|--|---|---|
|                        |  |  |  |           |  | точки до плоскости. Применять знания о векторах к решению геометрических задач. |   |
| 139.                   |  |  | Статистическая вероятность             | 1         |  | Решать задачи на нахождение статистической вероятности.                         |   |
| 140.                   |  |  | Урок обобщения и систематизации знаний | 1         |  |   |   |
| 141.                   |  |  | Контрольная работа № 8                 | 1         |  |   |   |
| 142.                   |  |  | Анализ контрольной работы              | 1         |  |   |   |
| 143.                   |  |  |  |           | Центральная симметрия.<br>Осевая симметрия.    | 1   | Уметь объяснять, что такое отображение пространства на себя и в каком случае оно называется движением пространства. Объяснять, что такое центральная симметрия, осевая симметрия, зеркальная симметрия и параллельный перенос. Обосновывать, что эти отображения пространства на себя являются движениями.  |
| 144.                   |  |  |  |           | Зеркальная симметрия.<br>Параллельный перенос. | 1   |   |
| <b>VII. СТАТИСТИКА</b> |  |  |  | <b>10</b> |  |   |   |
| 145.                   |  |  | Случайные величины                     | 1         |  |   | Знать понятие случайной величины, представлять распределение значений дискретной случайной величины в виде частотной таблицы. Представлять распределение значений непрерывной случайной величины в виде частотной таблицы и гистограммы. Знать понятие генеральной совокупности и выборки, демонстрация примеров репрезентативных выборок значений случайной величины |
| 146.                   |  |  |  | 1         |  |   |   |
| 147.                   |  |  | Центральные тенденции                  | 1         |  |   | Знать основные центральные тенденции: моду,   |

|      |       |   |  |   |  |           |   |
|------|-------|---|--|---|--|-----------|---|
| 148. |       |   |  | 1 |  |           | медиану, среднее. Уметь находить центральные тенденции учебных выборок.   |
| 149. |       |   |  |   | Преобразование подобия   | 1         | Объяснять, что такое центральное подобие (гомотетия) и преобразование подобия, как с помощью преобразования подобия вводится понятие подобных фигур в пространстве, применять движения и преобразования подобия при решении геометрических задач.   |
| 150. |       |   |  |   | Контрольная работа № 9   | 1         |   |
| 151. |       |   | Меры разброса                          | 1 |  |           | Иметь представление о математическом ожидании. Вычислять математическое ожидание случайной величины с конечным числом значений. Знать основные меры разброса значений случайной величины: размах, отклонение от среднего, дисперсию. Находить меры разброса случайной величины с небольшим числом различных её значений |
| 152. |       | 1 |  |   |  |           |   |
| 153. |       | 1 |  |   |  |           |   |
| 154. |       |   | Урок обобщения и систематизации знаний | 1 |  |           |   |
|      |       |   |  |   | <b>ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОЕ ПОВТОРЕНИЕ ГЕОМЕТРИИ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МАТЕМАТИКЕ.</b> | <b>18</b> |   |
| 155. | 19.03 |   |  |   | Решение задач по теме:   | 1         | Уметь решать задания типа 8 из ДЕМО ЕГЭ (профильный уровень) о цилиндрах. Владеть приёмами решения задач на доказательство и  |
| 156. | 20.03 |   |  |   | «Цилиндр, его элементы. Площадь поверхности  | 1         |   |

|   |       |  |  |           |   |   |  |
|---|-------|--|--|-----------|---|---|--|
|   |       |  |  |           | цилиндра»   |   | вычисление типа 14 из ДЕМО ЕГЭ о цилиндрах.  |
| 157.  | 23.03 |  | Контрольная работа №10   | 1         |   |   |  |
| 158.  | 24.03 |  | Анализ контрольной работы  | 1         |   |   |  |
| <b>VIII. ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОЕ ПОВТОРЕНИЕ КУРСА АЛГЕБРЫ И НАЧАЛ АНАЛИЗА ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МАТЕМАТИКЕ</b> |       |  |  | <b>30</b> |   |   |  |
| 159.  |       |  | Решение простейших линейных, квадратных, иррациональных, показательных и логарифмических неравенств          | 1         |   |   | Уметь решать простейшие неравенства .  |
| 160.  |       |  | Решение неравенств повышенного уровня сложности (квадратных, показательных, иррациональных, логарифмических) | 1         |   |   | Владеть приёмами решения задач типа 15 из ДЕМО ЕГЭ при решении квадратных, показательных и логарифмических неравенств, а так же систем неравенств. |
| 161.  |       |  |  |           | Решение задач по теме:                            | 1 | Уметь решать задания типа 8 из ДЕМО ЕГЭ  |
| 162.  |       |  |  |           | «Конус, его элементы. Площадь поверхности конуса» | 1 | (профильный уровень) о конусах. Владеть приёмами решения задач на доказательство и вычисление типа 14 из ДЕМО ЕГЭ о конусах.                       |
| 163.  |       |  | Решение неравенств повышенного уровня сложности (квадратных, показательных, иррациональных, логарифмических) | 1         |   |   | Владеть приёмами решения задач типа 15 из ДЕМО ЕГЭ при решении квадратных, показательных и логарифмических неравенств, а также систем неравенств.  |
| 164.  |       |  | Решение систем неравенств  | 1         |   |   |  |

|      |  |  |  |   |  |   |
|------|--|--|--|---|--|---|
|      |  |  | повышенного уровня сложности (квадратных, показательных, иррациональных, логарифмических)      |   |  |   |
| 165. |  |  | Читать графики зависимостей, интерпретировать информацию, представленную на них, делать выводы | 1 |  | Уметь решать задания типа 2 из ДЕМО ЕГЭ, выполнять задания на чтение графиков зависимостей. |
| 166. |  |  | Интерпретировать информацию, представленную на диаграммах и делать выводы                      | 1 |  | Уметь решать задания типа 2 из ДЕМО ЕГЭ, выполнять задания на чтение диаграмм.              |
| 167. |  |  |  |   | Решение задач по теме: «Сфера и шар, их элементы. Площадь сферы и объём шара»    | 1   |
| 168. |  |  |  |   |  | 1   |
| 169. |  |  | Геометрический и физический смысл производной  | 1 |  |   |
| 170. |  |  | Применение производной к исследованию функций.   | 1 |  |   |
| 171. |  |  |  | 1 |  |   |
| 172. |  |  | Контрольная работа №11, состоящая из заданий 1,2,5,7,8,9,10, 11, 12, 13, 14 и 15               | 1 | Контрольная работа №11, состоящая из заданий 1,2,5,7,8,9,10, 11, 12, 13, 14 и 15 |   |
| 173. |  |  |  |   |  | 1   |
| 174. |  |  |  |   | Анализ контрольной работы  | 1   |

|      |  |  |  |   |   |   |   |
|------|--|--|--|---|---|---|---|
| 175. |  |  | Анализ контрольной работы  | 1 |   |   |   |
| 176. |  |  | Решение задач на движение, совместное движение.  | 1 |   |   | Уметь решать задания типа 1и 11 из ДЕМО ЕГЭ (профильный уровень) на движение и производительность   |
| 177. |  |  | Решение задач на движение. Движение протяжённых тел. Движение по воде. Средняя скорость.   | 1 |   |   |   |
| 178. |  |  | Задачи на производительность   | 1 |   |   |   |
| 179. |  |  |  |   | Решение задач на тему «Площадь поверхности призмы. Объём призмы.» | 1 | Уметь решать задания типа 8 из ДЕМО ЕГЭ (профильный уровень) о поверхностях и объёмах призмы  |
| 180. |  |  |  |   |   | 1 |   |
| 181. |  |  | Решение задач на тему: «Понятие вероятности. Практические задачи на вычисление вероятностей. Простейшие правила и формулы вычисления вероятностей» | 1 |   |   | Уметь решать задания типа 4 из ДЕМО ЕГЭ на применение методов вычисления вероятности событий  |
| 182. |  |  |  | 1 |   |   |   |
| 183. |  |  | Решение задач на проценты с экономическим содержанием  | 1 |   |   | Уметь решать задания типа 1, 11 из ДЕМО ЕГЭ (профильный уровень) на проценты. Владеть приёмами решения задач с экономическим содержанием типа 17 из ДЕМО ЕГЭ. |
| 184. |  |  |  | 1 |   |   |   |
| 185. |  |  |  |   | Решение задач на тему «Объём цилиндра и конуса»                   | 1 | Уметь решать задания типа 8 из ДЕМО ЕГЭ (профильный уровень) об объёмах цилиндра и конуса.  |
| 186. |  |  | Решение задач на проценты с экономическим содержанием  | 1 |   |   | Уметь решать задания типа 1, 11 из ДЕМО ЕГЭ (профильный уровень) на проценты. Владеть приёмами решения задач с экономическим содержанием типа 17 из ДЕМО ЕГЭ. |
| 187. |  |  | Методы решения задач с   | 1 |   |   | Уметь решать задания типа 5 из ДЕМО ЕГЭ   |

|      |  |  |  |   |   |   |   |
|------|--|--|--|---|---|---|---|
| 188. |  |  | параметрами  | 1 |   | (профильный уровень) на решение уравнений.  |   |
| 189. |  |  | (аналитический, графический). Уравнения: квадратные, иррациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические. | 1 |   | Владеть приёмами решения задач с параметрами типа заданий 18 из ДЕМО ЕГЭ уравнения, содержащие параметры. |   |
| 190. |  |  |  |   | Решение задач на тему «Изменение площади и объёма фигуры при изменении её размеров.»  | 1   | Уметь решать задания типа 6 и 8 из ДЕМО ЕГЭ   |
| 191. |  |  |  |   |   | 1   | (профильный уровень) об изменении площади и объёма фигуры при изменении её размеров   |
| 192. |  |  | Методы решения задач с параметрами   | 1 |   |   | Владеть приёмами решения задач с параметрами  |
| 193. |  |  | (аналитический, графический). Неравенства: квадратные, , показательные, логарифмические.                                 | 1 |   |   | типа заданий 18 из ДЕМО ЕГЭ неравенства, содержащие параметры.  |
| 194. |  |  | Решение задач на делимость.  | 1 |   |   | Владеть приёмами решения задач на делимость   |
| 195. |  |  | Задач с целочисленными неизвестными.   | 1 |   |   | типа заданий 19 из ДЕМО ЕГЭ.  |
| 196. |  |  |  |   | Решение задач по планиметрии на темы: «Геометрия на клетчатой бумаге», «Треугольник», «Параллелограмм», «Прямоугольник, квадрат, ромб», «Трапеция», «окружность и круг», «Вписанные и описанные | 1   | Уметь решать задания типа 3 и 6 из ДЕМО ЕГЭ   |
| 197. |  |  |  |   |   | 1   | (профильный уровень), владеть приёмами решения задач на доказательство и вычисление типа 16 из ДЕМО ЕГЭ о параллелепипедах, кубе. |

|                 |  |  |   |              |   |             |   |
|-----------------|--|--|---|--------------|---|-------------|---|
|                 |  |  |   |              | <i>окружности.»</i>   |             |   |
| <b>198.</b>     |  |  | <i>Решение задач разных типов</i>   | <i>1</i>     |   |             | <i>Уметь решать задания 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, владеть приёмами решений заданий 13, 14, 15, 16, 17, 18 и 19</i> |
| <b>199.</b>     |  |  |   | <i>1</i>     |   |             |   |
| <b>200.</b>     |  |  |   | <i>1</i>     |   |             |   |
| <b>201.</b>     |  |  | <i>Итоговая контрольная работа, составленная из заданий типа 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 и 16</i> | <i>1</i>     | <i>Итоговая контрольная работа, составленная из заданий типа 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 и 16</i> | <i>1</i>    |   |
| <b>202.</b>     |  |  |   |              |   |             |   |
| <b>203.</b>     |  |  |   |              | <i>Анализ контрольной работы</i>  | <i>1</i>    |   |
| <b>204.</b>     |  |  |   |              | <i>Подведение итогов.</i>   | <i>1</i>    |   |
| <b>204 часа</b> |  |  |   | <b>136 ч</b> |   | <b>68 ч</b> |   |



## Литература

1. Алимов Ш.А., Колягин Ю.М., Ткачёва М.В., Шабунин М.И. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. Учебник. 10-11 классы. Базовый и углублённый уровни / – М.: Просвещение, 2018.
2. Шабунин М.И., Ткачёва М.В., Фёдорова Н.Е. и др. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 10 класс. Углублённый уровень.
3. Ткачёва М.В., Фёдорова Н.Е. Алгебра и начала математического анализа. Тематические тесты. 10 класс. Базовый и углублённый уровень.
4. Фёдорова Н.Е., Ткачёва М.В., Алгебра и начала математического анализа. Методические рекомендации. 10 класс.
5. Шабунин М.И., Ткачёва М.В., Фёдорова Н.Е. и др. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 11 класс. Углублённый уровень.
6. Ткачёва М.В., Алгебра и начала математического анализа. Тематические тесты. 10 класс. Базовый и углублённый уровень.
7. Фёдорова Н.Е., Ткачёва М.В., Алгебра и начала математического анализа. Методические рекомендации. 11 класс.
8. Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Коломцев и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 классы. (Базовый и углублённый уровни) /. – М.: Просвещение, 2018.
9. Глазков Ю.А., Юдина И.И. Геометрия. Рабочая тетрадь. 11 класс. Базовый и профильный уровни.
10. Глазков Ю.А., Юдина И.И., Бутузов В.Ф. Геометрия. Рабочая тетрадь. 10 класс. Базовый и профильный уровни.
11. Зив Б.Г. Геометрия. Дидактические материалы. 10 класс. Базовый и профильный уровни.
12. Зив Б.Г. Геометрия. Дидактические материалы. 11 класс. Базовый и профильный уровни.
13. Литвиненко В.Н., Батугина О.А. Геометрия. Готовимся к ЕГЭ. 10 класс.
14. Литвиненко В.Н., Батугина О.А. Геометрия. Готовимся к ЕГЭ. 11 класс.
15. Саакян С.М., Бутузов В.Ф. Изучение геометрии в 10-11 классах.
16. Бурмистрова Т.А. Алгебра и начала математического анализа. Сборник примерных рабочих программ. 10-11 классы: учеб. пособие для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни.
17. Бурмистрова Т.А. Геометрия. Сборник примерных рабочих программ. 10-11 классы: учеб. пособие для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни.
18. Яценко И.В., Шестаков С.А. Я сдам ЕГЭ! Курс самоподготовки. Технология решения заданий. Учебное пособие для общеобразовательных организаций. Профильный уровень. В трёх частях: «Алгебра», «Алгебра и начала анализа» и «Геометрия».

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания  
методического объединения  
учителей математики № 1  
от \_\_\_\_\_ 20\_\_ года

\_\_\_\_\_  
подпись руководителя МО      \_\_\_\_\_  
Ф.И.О.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по УВР

\_\_\_\_\_  
подпись      \_\_\_\_\_  
Ф.И.О.  
\_\_\_\_\_ 20\_\_ года