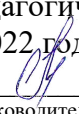


Муниципальное образование Новокубанский район, г. Новокубанск
муниципальное общеобразовательное автономное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 4
им. А. И. Миргородского г. Новокубанска
муниципального образования Новокубанский район

УТВЕРЖДЕНО
решением педагогического совета
от 31 августа 2022 года протокол № 1
Председатель 
подпись руководителя



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по математике (углубленный уровень)

Уровень образования: *среднее общее образование (10 – 11 классы)*

Количество часов: **408**

Учитель: ***Борщакова Елена Николаевна***

Программа разработана на основе примерных рабочих программ для 10 – 11 классов «Алгебра и начала математического анализа» и «Геометрия», составитель Т. А. Бурмистрова, учебное пособие для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни, Москва «Просвещение», 2019 год.

В соответствии с ФГОС среднего общего образования.

Пояснительная записка

Рабочая программа среднего общего образования по учебному предмету «Математика» для 10-11 классов составлена на основе:

- Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. N 413);
- 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: Алгебра и начала математического анализа. Учебник для общеобразовательных организаций. Базовый и углубленный уровни. В 2 ч. 10 класс/ А.Г. Мордкович, П..В. Семёнов. – М.: Мнемозина, 2019.
- УМК: Алгебра и начала математического анализа. Учебник для общеобразовательных организаций. Базовый и углубленный уровни. В 2 ч. 11 класс/ А.Г. Мордкович, П..В. Семёнов. – М.: Мнемозина, 2019.
- 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;
- умение составлять (индивидуально или в группе) план решения проблемы (выполнение проекта);
- умение выдвигать версии решения проблемы, осознавать (и интерпретировать в случае необходимости) конечный результат, выбирать средства достижения цели из предложенных, а также самостоятельный их поиск.

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;
- возможность осуществлять расширенный поиск информации с использованием ресурсов библиотек и Интернета;
- умение анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления;
- умение осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий.

Предметные результаты обучения

Результаты углубленного уровня ориентированы на получение компетентностей для последующей профессиональной деятельности как в рамках данной предметной области, так и в смежных с ней областях.

Изучая учебный предмет «Математика» в 10 - 11 классах на углубленном уровне, **выпускник научится** использовать полученные знания в повседневной жизни и сможет обеспечить возможность успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики.

Выпускник получит возможность научиться развивать мышление, использовать полученные знания в повседневной жизни и обеспечить успешное продолжение образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук.

При изучении следующих разделов предмета «Математика» выпускник научится, получит возможность научиться (выделено курсивом):

Элементы теории множеств и математической логики

- свободно оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;
- задавать множества перечислением и характеристическим свойством;
- оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;
- проверять принадлежность элемента множеству;
- находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;
- проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений;
- оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем;
- *понимать суть косвенного доказательства;*
- *оперировать понятиями счетного и несчетного множества;*
- *применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач.*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;
- проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов;
- *использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов.*

Числа и выражения

- свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени n , действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;
- понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел;
- доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач;

- выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;
 - сравнивать действительные числа разными способами;
 - упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2;
 - находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач;
 - выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней;
 - выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений;
 - *свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;*
 - *понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;*
 - владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач
 - иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;
 - *свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;*
 - *владеть формулой бинома Ньютона;*
 - *применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД;*
 - *применять при решении задач Китайскую теорему об остатках;*
 - *применять при решении задач Малую теорему Ферма;*
 - *уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления;*
 - *применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;*
 - *применять при решении задач цепные дроби;*
 - применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами;
 - *владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач;*
 - *применять при решении задач Основную теорему алгебры;*
- В повседневной жизни и при изучении других предметов:
- выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений;
 - записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения;
 - составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов.

Уравнения и неравенства

- свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;
- решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные;
- овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;
- применять теорему Безу к решению уравнений;
- применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй;

- понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;
- владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;
- использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;
- решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;
- владеть разными методами доказательства неравенств;
- решать уравнения в целых числах;
- изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;
- свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений;
- свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;
- *свободно решать системы линейных уравнений;*
- *решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;*
- *применять при решении задач неравенства Коши-Буняковского, Бернулли;*
- *иметь представление о неравенствах между средними степенными.*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;
- выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;
- составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов;
- составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты;
- использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств.

Функции

- владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;
- владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;
- владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;
- владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач;
- владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач;

- владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач;
- применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность;
- применять при решении задач преобразования графиков функций;
- владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия;
- применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий;
- *владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;*

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

- определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т.п.);
- интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;
- определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.).

Элементы математического анализа

- владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач;
- применять для решения задач теорию пределов;
- владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности;
- владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции;
- вычислять производные элементарных функций и их комбинаций;
- исследовать функции на монотонность и экстремумы;
- строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром;
- владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл;
- применять теорему Ньютона-Лейбница и ее следствия для решения задач;
- свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;
- *свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;*
- *оперировать понятием первообразной функции для решения задач;*
- *оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;*
- *уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;*
- *уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла);*
- *уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания;*
- *владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость.*

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

- решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов;
- интерпретировать полученные результаты.

Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика

- оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральная совокупность и выборкой из нее;
- оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов;
- владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач;
- иметь представление об основах теории вероятностей;
- иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;
- иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;
- иметь представление о совместных распределениях случайных величин;
- понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;
- иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;
- иметь представление о корреляции случайных величин;
- *владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач;*
- *уметь применять метод математической индукции;*
- *уметь применять принцип Дирихле при решении задач.*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;
- выбирать методы подходящего представления и обработки данных.

Текстовые задачи

- решать текстовые (сюжетные) задачи разного уровня сложности;
- анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;
- строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи;
- решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;
- анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;
- переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- решать практические задачи и задачи из других предметов.

Геометрия

- владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;
- самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;

- исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;
- решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;
- уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения;
- владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр;
- иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач;
- уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов;
- иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними;
- применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;
- уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур;
- уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;
- владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;
- владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач;
- владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач;
- владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках;
- владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач;
- иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач;
- иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач;
- уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения;
- иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур;

- иметь представление об аксиоматическом методе;
 - владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;
 - уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;
 - владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;
 - иметь представление о двойственности правильных многогранников;
 - владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;
 - иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;
 - иметь представление о конических сечениях;
 - иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;
 - применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;
 - владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;
 - применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;
 - иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;
 - применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;
 - применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;
 - иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;
 - иметь представление о площади ортогональной проекции;
 - иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;
 - иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;
 - уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;
 - уметь применять формулы объемов при решении задач.
- В повседневной жизни и при изучении других предметов:
- составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат.

Векторы и координаты в пространстве

- владеть понятиями векторы и их координаты;
- уметь выполнять операции над векторами;
- использовать скалярное произведение векторов при решении задач;
- применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач;
- применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач;
- находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;

- задавать прямую в пространстве;
- находить расстояние от точки до плоскости в системе координат;
- находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат.

История математики

- иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки;
- понимать роль математики в развитии России.

Методы математики

- использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;
- применять основные методы решения математических задач;
- на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;
- применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач;
- пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов;
- *применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики).*

Содержание учебного предмета «Математика»

Алгебра и начала математического анализа 10 класс

Действительные числа. Натуральные и целые числа. Рациональные числа. Иррациональные числа. Множество действительных чисел. Модуль действительного числа. Метод математической индукции.

Числовые функции. Определение числовой функции и способы ее задания. Свойства функций. Периодические функции. Обратная функция

Тригонометрические функции. Числовая окружность. Числовая окружность на координатной плоскости. Синус и косинус. Тангенс и котангенс. Тригонометрические функции числового аргумента. Тригонометрические функции углового аргумента. . Функции $y = \sin x$, $y = \cos x$, их свойства и графики. Построение графика функции $y = n \cdot f(x)$. Построение графика функции $y = f(kx)$. График гармонического колебания. Функции $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$, их свойства и графики. Обратные тригонометрические функции.

Тригонометрические уравнения. Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства. Методы решения тригонометрических уравнений.

Преобразование тригонометрических выражений. Синус и косинус суммы и разности аргументов. Тангенс суммы и разности аргументов. Формулы приведения. Формулы двойного аргумента. Формулы понижения степени. Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение. Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму. Преобразование выражения $A \sin x + B \cos x$ к виду $C \sin(x + t)$. Методы решения тригонометрических уравнений (*продолжение*).

Комплексные числа. Комплексные числа и арифметические операции над ними. Комплексные числа и координатная плоскость. Тригонометрическая форма записи

комплексного числа. Комплексные числа и квадратные уравнения. Возведение комплексного числа в степень. Извлечение кубического корня из комплексного числа.

Производная. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Предел функции. Определение производной. Вычисление производных. Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование обратной функции. Применение производной для исследований функций на монотонность и экстремумы. Построение графиков функций. Нахождение наибольших и наименьших значений функции.

Комбинаторика и вероятность. Правило умножения. Перестановки и факториалы. Выбор нескольких элементов. Биномиальные коэффициенты. Случайные события и их вероятности.

Повторение.

Алгебра и начала математического анализа

11 класс

Многочлены. Многочлены от одной переменной. Многочлены от нескольких переменных. Уравнения высших степеней.

Степени и корни. Степенные функции. Понятие корня n -й степени из действительного числа. Функция $y = \sqrt[n]{x}$, её свойства и график. Свойства корня n -й степени. Преобразование иррациональных выражений. Понятие степени с любым рациональным показателем. Степенная функция, её свойства и график. Извлечение корней из комплексных чисел.

Показательная и логарифмическая функции. Показательная функция, её свойства и график. Показательные уравнения. Показательные неравенства. Понятие логарифма. Логарифмическая функция, её свойства и график. Свойства логарифмов. Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства. Дифференцирование показательной и логарифмической функций.

Первообразная и интеграл. Первообразная и неопределённый интеграл. Определённый интеграл.

Элементы теории вероятностей и математической статистики. Вероятность и геометрия. Независимые повторения испытаний с двумя исходами. Статистические методы обработки информации. Гауссова кривая. Закон больших чисел.

Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств. Равносильность уравнений. Общие методы решения уравнений. Равносильность неравенств. Уравнения и неравенства с модулями. Иррациональные уравнения и неравенства. Доказательство неравенств. Уравнения и неравенства с двумя переменными. Системы уравнений. Задачи с параметрами.

Заключительное повторение курса алгебры и начал 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
АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА, 10 класс			
I	ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫЕ ЧИСЛА.	12	
	Натуральные и целые числа. Делимость натуральных чисел, признаки делимости. Простые и составные числа. Деление с остатком. Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное нескольких натуральных чисел. Основная теорема арифметики натуральных чисел. Рациональные числа. Обращение обыкновенной дроби в бесконечную периодическую десятичную дробь. Обращение бесконечной периодической десятичной дроби в обыкновенную дробь. Иррациональные числа. Множество действительных чисел. Действительные числа и числовая прямая. Числовые неравенства. Числовые промежутки. Аксиоматика действительных чисел. Модуль действительного числа. Метод математической индукции. Индукция и дедукция. Принцип математической индукции.		Предметные цели: – систематизация знаний на основе обобщающего повторения курса алгебры основной школы; – формирование представлений о свойствах делимости сумм и произведений чисел; – развитие умений применять свойства делимости сумм и произведений при решении задач; – систематизация знаний о признаках делимости, умение применять их при вычислениях и решении сюжетных задач; – развитие умений решения задач, связанных с нахождением остатков от деления числовых значений различных числовых выражений на натуральные числа; – овладение основными понятиями и законами логики, принципами конструирования и доказательства теорем, формирование представлений о методах математики, о математике как универсальном языке науки; – развитие умений проводить индуктивные и дедуктивные рассуждения. Метапредметные цели: – развитие логического мышления; – усвоение универсальных множественных понятий, применимых для создания моделей различных явлений природы, общественных явлений; – овладение устным и письменным математическим языком, применимым при изучении предметов естественно-математического цикла, развитие исследовательских умений; – развитие умений обосновывать свои выводы, формулировать отрицания высказываний, проводить доказательные рассуждения. Личностные цели: – развитие творческих способностей, интуиции, навыков

			самостоятельной деятельности, формирование требовательности к построению своих высказываний и опровержению высказываний.
II	ЧИСЛОВЫЕ ФУНКЦИИ.	9	
	Определение числовой функции и способы ее задания. Функции «целая часть» и «дробная часть» числа. Свойства функций. Монотонность функции. Ограниченность функции. Наименьшее и наибольшее значения. Точки экстремума. Выпуклость функции. Чётные и нечётные функции. Геометрический смысл чётности и нечётности. Периодические функции. Обратная функция		Предметные цели: – введение понятия числовой функции; табличный, аналитический и графический способы задания числовой функции; – изучение свойств числовой функции аналитическими и графическими методами; – изучение понятия обратной функции; обобщение понятия обратной функции с использованием ранее изученных зависимостей; формирование умения аналитической записи функции, обратной данной, а также умения построения графика обратной функции; Метапредметные цели: – обучение приемам интерпретации явлений процессов, протекающих по функциональной зависимости; – развитие умений самостоятельно определять цели деятельности по изучению элементарных функций и их применению, использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей; – формирование способности и готовности к самостоятельному поиску методов решения практических задач; – развитие критичности мышления в процессе оценки и интерпретации информации, получаемой из различных источников; – развитие умений взаимодействия в процессе поиска решения проблем. Личностные цели: – формирование мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; – развитие стремлений к самостоятельной творческой и ответственной деятельности; – развитие стремлений к самообразованию, сознательному отношению к непрерывному образованию как условию успешной

			профессиональной и общественной деятельности.
III	ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ	23	
	Числовая окружность. Понятие числовой окружности. Отыскание точек на числовой окружности. Дуги числовой окружности. Числовая окружность на координатной плоскости. Декартовы координаты точек числовой окружности. Отыскание на числовой окружности решений уравнений. Отыскание на числовой окружности решений неравенств. Синус и косинус. Тангенс и котангенс. Определение синуса и косинуса. Свойства синуса и косинуса. Определение тангенса и котангенса. Свойства тангенса и котангенса. Линии тангенсов и котангенсов. Тригонометрические функции числового аргумента. Тригонометрические функции углового аргумента. Функции $y = \sin x$, $y = \cos x$, их свойства и графики. Построение графика функции $y = m \cdot f(x)$. Построение графика функции $y = f(kx)$. График гармонического колебания. Функции $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$, их свойства и графики. Обратные тригонометрические функции.	Предметные цели: – развитие представлений о математике как части мировой культуры, о способах описания на математическом языке, в частности в терминах тригонометрии, явлений реального мира; – формирование представлений о понятиях тригонометрии как математических моделях, позволяющих описывать процессы, изучаемые физикой, экономикой и другими науками; – дальнейшее развитие понятия действительного числа по средством представления в тригонометрической форме; – формирование умений определять и исследовать свойства синуса, косинуса, тангенса, котангенса действительного числа, используя однозначное соответствие между точками числовой прямой и точками окружности; – введение понятия тригонометрической функции; – формирование умений находить область определения и множество значений тригонометрических функций; – обучение исследованию тригонометрических функций на чётность и нечётность и нахождению периода функции; – изучение свойств функций $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$, обучение построению графиков функций и применению свойств функций при решении уравнений и неравенств. – ознакомление с обратными тригонометрическими функциями, их свойствами и графиками; – введение понятий $\arcsin a$, $\arccos a$, $\operatorname{arctg} a$. Метапредметные цели: – знакомство с математическим толкованием понятия периодичности, имеющего важное мировоззренческое значение; – знакомство с физическими явлениями, описываемыми с помощью тригонометрических функций; – знакомство с синусоидой как графиком гармонических колебаний; – знакомство с формулами, позволяющими находить приближённые значения $\sin x$ и $\cos x$, с помощью многочленов.	

			Личностные цели: – расширение представлений о взаимно обратных действиях; – развитие вычислительной, алгоритмической и графической культуры; – развитие творческой инициативы, исследовательских умений, самокритичности.
IV	ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ УРАВНЕНИЯ	8	Предметные цели: – вывод формул корней простейших тригонометрических уравнений; – обучение решению тригонометрических уравнений, сводящихся к алгебраическим, решению однородных относительно синуса и косинуса уравнений; – обучение решению тригонометрических уравнений методами замены неизвестного и разложения на множители; – знакомство с методом оценки множества значений левой и правой частей тригонометрического уравнения; – знакомство со способами решения тригонометрических неравенств. Метапредметные цели: – расширение средств моделирования реальных процессов и явлений; – формирование приёмов перехода от аналитической к графической модели и обратно; – развитие алгоритмического и логического мышления; – совершенствование приёмов точных и приближённых вычислений; – знакомство с математическим толкованием понятия периодичности, имеющего важное мировоззренческое значение; – знакомство с физическими явлениями, описываемыми с помощью тригонометрических уравнений. Личностные цели: – совершенствование навыков самоконтроля; – развитие вычислительной и алгоритмической культуры; – развитие творческой инициативы, исследовательских умений,

			самокритичности.
V	ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ ВЫРАЖЕНИЙ.	20	
	Синус и косинус суммы и разности аргументов. Формулы сложения и примеры их использования. Доказательство теоремы сложения. Тангенс суммы и разности аргументов. Формулы приведения. Формулы двойного аргумента. Формулы понижения степени. Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение. Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму. Преобразование выражения $A\sin x + B\cos x$ к виду $C\sin(x + t)$. Методы решения тригонометрических уравнений (продолжение).		Предметные цели: – знакомство с формулами, позволяющими преобразовывать синус, косинус и тангенс разности и суммы двух аргументов; – вывод формул, позволяющих преобразовывать синус и косинус двойного аргумента, понижать степень синуса и косинуса; – изучение формул, позволяющих преобразовывать сумму тригонометрических функций в произведение и наоборот; – обучение применению основных тригонометрических формул при вычислениях, преобразованиях тригонометрических выражений, решении простейших тригонометрических уравнений, с использованием доказательных рассуждений. Метапредметные цели: – развитие умений самостоятельно определять цели деятельности по усвоению и применению знаний тригонометрии как математической модели реальной действительности; – формирование навыков учебно-исследовательской деятельности, готовности к поиску решения практических задач. Личностные цели: – формирование мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики; – развитие готовности учащихся к самостоятельной творческой деятельности; – формирование навыков сотрудничества в процессе учебной, учебно-исследовательской, общественной деятельности.
VI	КОМПЛЕКСНЫЕ ЧИСЛА	9	
	Комплексные числа и арифметические операции над ними. Определение комплексных чисел. Сложение и умножение. Деление комплексных чисел. Операция перехода к сопряжённому числу. Комплексные числа и координатная плоскость. Изображение комплексных чисел точками на координатной плоскости. Изображение в координатной		Предметные цели: – формирование понятия комплексного числа; – обучение сложению и умножению комплексных чисел в алгебраической форме; – выполнение операций вычитания и деления комплексных чисел; – изображение чисел на комплексной плоскости; – формирование представлений о геометрической интерпретации

	плоскости сложения комплексных чисел и перехода к сопряжённому числу. Тригонометрическая форма записи комплексного числа. Модуль комплексного числа и его свойства. Тригонометрическая форма записи комплексных чисел. Аргумент комплексного числа. Умножение комплексных чисел в тригонометрической форме записи. Комплексные числа и квадратные уравнения. Извлечение квадратного корня в алгебраической форме записи. Извлечение квадратного корня в тригонометрической форме записи. Возведение комплексного числа в степень. Извлечение кубического корня из комплексного числа. Переход от Z к Z^n в тригонометрической форме записи. Извлечение кубического корня в тригонометрической форме записи.		свойств арифметических действий над комплексными числами; – формирование понятия аргумента комплексного числа, запись комплексного числа в тригонометрической форме; – обучение выполнению арифметических действий над комплексными числами, записанными в тригонометрической форме; – ознакомление с операцией возведения в степень числа, записанного в тригонометрической форме; – обучение решению квадратных уравнений с комплексными неизвестными и действительными коэффициентами. Метапредметные цели: – расширение средств моделирования реальных процессов и явлений; – знакомство с применением комплексных чисел в физике (теории упругости и колебаний, аэро- и гидродинамике, в электротехнике), квантовой физике. Личностные цели: – расширение представлений о числовых множествах; – развитие готовности к самообразованию на протяжении всей жизни, как условию успешного достижения поставленных целей в выбранной сфере деятельности.
VI	ПРОИЗВОДНАЯ	28	
	Числовые последовательности. Определение числовой последовательности и способы её задания. Последовательность Фибоначчи. Свойства числовых последовательностей. Предел числовой последовательности. Определение предела последовательности. Свойства сходящихся последовательностей. Вычисление пределов последовательностей. Сумма бесконечной геометрической прогрессии. Предел функции. Предел функции на бесконечности. Предел функции в точке. Приращение аргумента. Приращение функции. Определение производной. Задачи, приводящие к		Предметные цели: – формирование представления о пределе числовой последовательности; – демонстрация применения теорем о существовании предела монотонной ограниченной последовательности; – знакомство со строгим определением предела числовой последовательности, свойствами сходящихся последовательностей, обучение вычислению пределов последовательностей (на основании свойств пределов), доказательству сходимости последовательности к заданному числу (на основании определения предела последовательности); – знакомство с понятиями предела функции в точке и на бесконечности, и асимптотами графика функции, со свойствами

	понятию производной. Вычисление производных. Формулы дифференцирования. Правила дифференцирования. Понятие и вычисление производной n-го порядка. Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование обратной функции. Уравнение касательной к графику функции. Применение производной для исследований функций на монотонность и экстремумы. Необходимые и достаточные условия экстремума. Построение графиков функций. Нахождение наибольших и наименьших значений функции.	пределов функций; – формирование графического представления о непрерывности функции; – обучение выявлению непрерывных функций с опорой на определение непрерывности функции (в точке; на интервале); – знакомство с понятием производной функции в точке и ее физическим смыслом; – формирование начальных умений находить производные элементарных функций на основе определения производной; – владение правилами дифференцирования суммы, произведения и частного двух функций, вынесения постоянного множителя за знак производной; – знакомство с дифференцированием сложной функции и правилом нахождения производной обратной функции; – обучение использованию формулы производной степенной функции $f(x) = x^p$ для любого действительного числа p; – формирование умения находить производные элементарных функций; – знакомство с геометрическим смыслом производной, обучение составлению уравнения касательной к графику функции в заданной точке. Метапредметные цели: – использование физического смысла производной для определения скорости движения материальной точки в данный момент времени; – установление связи между значением производной функции в данной точке и тангенсом угла касательной, проведённой к графику функции в данной точке; – формирование понятия предела последовательности площадей правильных 2^n-угольников, вписанных в один и тот же круг. Личностные цели: – воспитание патриотизма, гордости за свою Родину на примере жизни и деятельности отечественных учёных – математиков (Чебышёв П.Л.);
--	--	--

			– развитие абстрактного мышления, формирование представлений о бесконечно больших и бесконечно малых величинах; – развитие творческих способностей, интуиции, навыков самостоятельной деятельности.
VII	КОМБИНАТОРИКА И ВЕРОЯТНОСТЬ	7	
	Правило умножения. Перестановки и факториалы. Правило умножения для конечного числа испытаний. Число перестановок конечного множества. Выбор нескольких элементов. Биномиальные коэффициенты. Бином Ньютона. Случайные события и их вероятности. Классическое определение вероятности. Виды событий. Вероятность суммы событий. Вероятность противоположного события.		<i>Предметные цели:</i> – овладение одним из основных средств подсчета числа различных соединений (комбинаторным правилом произведения); – знакомство с размещениями с повторениями; – знакомство с первым видом соединений — перестановками; – демонстрация применения правила произведения при выводе формулы числа перестановок из n элементов; – владение понятием размещения из m элементов по n. Знать формулу для вычисления A_m^n - числа размещений из m элементов по n, уметь применять её при решении задач; – владение понятием сочетаний без повторений из m элементов по n. Знание формулы для вычисления C_m^n - числа всевозможных сочетаний из m элементов по n, умение применять её при решении задач; – умение раскладывать степень бинома по формуле Ньютона при нахождении биномиальных коэффициентов с помощью треугольника Паскаля. Применять полученные знания при решении задач; – знакомство с различными видами событий, комбинациями событий; – введение понятия вероятности события (в классическом понимании) и обучение нахождению вероятности случайного события с очевидными благоприятствующими исходами; – знакомство с теоремой о вероятности суммы двух несовместных событий и ее применением, в частности при нахождении вероятности противоположного события; – знакомство с теоремой о вероятности суммы двух произвольных событий; – интуитивное введение понятия независимых событий;

			– обучение нахождению вероятности произведения любого числа независимых в совокупности событий. Метапредметные цели: – знакомство с рождением комбинаторики как науки, позволяющей анализировать головоломки и азартные игры; – применение комбинаторных методов в статистике, генетике, лингвистике, при решении транспортных задач, при создании и декодирования шифров, в информатике и др.; – умение вычислять вероятности событий в реальной жизни; – формирование представлений о методах обработки информации. Личностные цели: – развитие аналитических способностей и интуиции; – интегрирование в личный опыт новой, в том числе самостоятельно полученной информации; – формирование мировоззрения, соответствующего современному уровню науки; – воспитание патриотизма, гордости за свою Родину на примере жизни и деятельности отечественных учёных – математиков (Марков А.А., Ляпунов А.М., Колмогоров А.Н., Хинчин А.Я., Гнеденко Б.В.); – развитие способности и готовности вести диалог с другими людьми в процессе совместной деятельности.
X	ПОВТОРЕНИЕ	20	
	Решение заданий на преобразование тригонометрических выражений. Решение простейших линейных, квадратных уравнений и неравенств. Решение задач на части и доли, решение задач на проценты. Решение задач на чтение графиков функций и диаграмм (уметь считывать информацию и применять при решении задач). Применять знания о производной к исследованию свойств функций. Решение тригонометрических уравнений базового и повышенного уровней сложности с отбором корней из заданного промежутка. Решение квадратных, и сводящихся к ним, содержащих модули уравнений и		Предметные цели: – уметь решать задания типа 1, 2, 5, 7, 9, 10, 11 и 12 из ДЕМО ЕГЭ (профильный уровень); – владеть приёмами решения задач типа 13 из ДЕМО ЕГЭ повышенного уровня с отбором корней из заданного промежутка (квадратные, биквадратные, тригонометрические уравнения, уравнения, содержащие модули); – владеть приёмами решения задач типа 15 из ДЕМО ЕГЭ повышенного уровня (квадратные, биквадратные, рациональные неравенства, неравенства, содержащие модули). Метапредметные цели: – умение самостоятельно определять цели своего обучения,

	неравенств повышенного уровня сложности. Решение квадратных уравнений, содержащих модули и параметры. Решение задач на проценты, части, доли, на концентрацию, смеси, сплавы. Решение заданий на вычисления и преобразования по заданным формулам.		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. Личностные цели: – формирование основ самовоспитания в процессе выполнения работ разного уровня сложности; – развитие творческих способностей, интуиции, навыков самостоятельной деятельности.
	ИТОГО	136	

АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА, 11 класс

№ п./п.	Глава/ Содержание материала	Кол-во часов	Цели обучения
I	МНОГОЧЛЕНЫ	10	
	Многочлены от одной переменной. Арифметические операции над многочленами от одной переменной. Разложение многочлена на множители. Многочлены от нескольких переменных. Две новые формы разложения многочлена на множители. Однородные многочлены, однородные уравнения. Однородные системы уравнений. Симметрические многочлены. Симметрические системы уравнений. Уравнения высших степеней. Два основных метода решения уравнений высших степеней. Отыскание рациональных корней уравнений высших степеней с целочисленными коэффициентами. Функционально-графические методы решения уравнений высших степеней.		Предметные цели: – обобщение и систематизация полученных в основной школе знаний учащихся о многочленах; – завершение формирования умений выполнять арифметические действия над многочленами, возводить двучлен в степень с натуральным показателем; – развитие умений использовать алгоритмы преобразований многочленов с обоснованием каждого шага, в частности, деление многочлена на многочлен; – формирование умений решать алгебраические уравнения n-й степени, применяя изученные приёмы и методы; Метапредметные цели: – формирование умений самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать свою деятельность при выполнении преобразований многочленов и решении уравнений; – развитие навыков познавательной деятельности; – развитие представлений о многочлене как математической модели, позволяющей описывать и изучать разные процессы; – формирование умений самостоятельно оценивать и принимать решения в процессе выполнения коллективных работ. Личностные цели: – формирование мировоззрения, соответствующего современному уровню науки; – развитие готовности к самообразованию как условию успешного достижения поставленных целей в выбранной сфере деятельности.
II	СТЕПЕНИ И КОРНИ. СТЕПЕННЫЕ ФУНКЦИИ.	22	
	Понятие корня n -й степени из действительного		Предметные цели:

	числа. Функция $y = \sqrt[n]{x}$, её свойства и график. Функции $y = \sqrt[n]{x}$, при $x \geq 0$. Функции $y = \sqrt[n]{x}$, при $x \in \mathbf{R}$. Свойства корня n-й степени. Арифметические операции над корнями n-й степени. Свойства корней n-й степени Преобразование иррациональных выражений. Понятие степени с любым рациональным показателем. Степень с дробным показателем. Степенная функция, её свойства и график. Функции $y = x^r$ при $r \in \mathbf{Q}$. Дифференцирование степенной функции. Извлечение корней из комплексных чисел. Сведения о комплексных числах. Корень n-й степени из комплексного числа. Основная теорема алгебры.		– введение понятия корня n-й степени из действительного числа, его свойств; – изучение свойств функций $y = \sqrt[n]{x}$ и их графиков при различных значениях n; – развитие умений выполнять преобразования выражений, содержащих радикалы; – введение понятия степенной функции; изучение её свойств аналитическими и графическими методами; – развитие представлений о комплексных числах, обучение методам извлечения корней n-й степени из комплексного числа; – знакомство с основной теоремой алгебры. Метапредметные цели: – обучение приемам интерпретации явлений процессов, протекающих по степенной зависимости; – развитие умений самостоятельно определять цели деятельности по изучению элементарных функций и их применению, использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей; – формирование способности и готовности к самостоятельному поиску методов решения практических задач; – развитие критичности мышления в процессе оценки и интерпретации информации, получаемой из различных источников; – развитие умений взаимодействия в процессе поиска решения проблем. Личностные цели: – формирование мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; – развитие стремлений к самостоятельной творческой и ответственной деятельности; – воспитание патриотизма и гордости за Россию, знакомство с трудами Л.Ф. Магницкого.
III	ПОКАЗАТЕЛЬНАЯ И ЛОГАРИФМИЧЕСКАЯ ФУНКЦИИ	29	
	Показательная функция, её свойства и график. Степень с иррациональным показателем. Показательная		Предметные цели: – введение понятия показательной функции; изучение свойств и

функция. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательные уравнения. Показательные неравенства. Понятие логарифма. Основное логарифмическое тождество. Логарифмическая функция, её свойства и график. Свойства логарифмов. Логарифм произведения, частного, степени. Потенцирование. Десятичный логарифм. Переход к новому основанию логарифма. Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений. Метод логарифмирования. Система логарифмических уравнений. Логарифмические неравенства. Дифференцирование показательной и логарифмической функций. Число e. Функция $y = e^x$, её свойства, график, дифференцирование. Натуральные логарифмы. Функция $y = \ln x$, её свойства, график, дифференцирование.	построение графика показательной функции; – обучение решению показательных уравнений (неравенств, систем) аналитическими и графическими способами; – введение понятия логарифма числа; – изучение свойств логарифмов; – применение свойств логарифмов и основного логарифмического тождества для упрощения логарифмических выражений при вычислениях; – введение понятий десятичного и натурального логарифма; – применение формулы перехода логарифма к другому основанию для вычисления логарифмов чисел с любыми основаниями (при использовании вычислительной техники); – введение понятия логарифмической функции, изучение свойств логарифмической функции и построение её графика; – обучение решению логарифмических уравнений, неравенств и их систем аналитическими и графическими методами, нахождению точных и приближённых значений корней уравнений. – развитие умений дифференцировать показательные и логарифмические функции. Метапредметные цели: – моделирование явлений и процессов, протекающих по экспоненциальной зависимости, с помощью формул и графиков показательной функции; – исследование реальных процессов и явлений, 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; – осознание взаимосвязи математики со всеми предметами естественного и гуманитарного циклов.
--	--

			Личностные цели: – развитие аналитических способностей и интуиции (в ходе наблюдения за поведением экспоненциальных зависимостей); – развитие исследовательских умений, необходимых в освоении будущих творческих профессий; – совершенствование вычислительной культуры; – расширение средств и методов преобразований символического языка; – расширение представлений о взаимно обратных действиях – совершенствование культуры вычислительных и графических действий.
IV	ПЕРВООБРАЗНАЯ И ИНТЕГРАЛ	8	
	Первообразная и неопределённый интеграл. Определение первообразной. Правила отыскания первообразных. Неопределённый интеграл. Определённый интеграл. Задачи, приводящие к понятию определённого интеграла. Понятие определённого интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление площадей плоских фигур с помощью определённого интеграла.		Предметные цели: – ознакомление с понятием первообразной, обучение нахождению первообразной для степенной и тригонометрических функций; – ознакомление с понятием интегрирования и обучение применению правил интегрирования при нахождении первообразных; – формирование понятия криволинейной трапеции, ознакомление с понятием определённого интеграла, обучение вычислению площади криволинейной трапеции в простейших случаях. Метапредметные цели: – выявление фигур, ограниченных данными линиями, и нахождение площадей этих фигур; – применение интегралов для вывода формулы объёма наклонной призмы, пирамиды, конуса; – применение интегралов для решения физических задач; – решение задач на движение с применением интегралов. Личностные цели: – развитие вычислительной и алгоритмической культуры; – расширение представлений о взаимно обратных действиях.
V	ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ.	8	
	Вероятность и геометрия. Примеры подсчёта геометрических вероятностей. Геометрические модели		Предметные цели: – владеть с понятием «геометрическая вероятность» и примерами

	вероятностных задач. Задача о встрече. Независимые повторения испытаний с двумя исходами. Схема Бернулли и теорема Бернулли. Биномиальное распределение. Наивероятнейшее число успехов. Статистические методы обработки информации. Упорядочение данных, табличное представление данных. Графическое представление данных, гистограммы. Числовые характеристики данных, среднее и дисперсия. Гауссова кривая. Закон больших чисел. Свойства Гауссовой кривой. Гауссова кривая и теорема Бернулли. Простейшая форма закона больших чисел.		её подсчёта, геометрическими моделями вероятностных задач; – знать теорему о вероятности k успехов при n независимых повторений одного и того же испытания с двумя возможными исходами (теорема Бернулли); – иметь представление о биномиальном распределении (распределение числа «успехов» в испытаниях Бернулли по вероятности их наступления); – знать с формулу Бернулли, дающую возможность находить вероятность разнообразных комбинаций событий в сериях однотипных опытов, в каждом из которых фиксируемое событие либо происходит, либо не происходит; – находить математическое ожидание и дисперсию случайной величины в случае конечного числа исходов; – делать обоснованные предположения о независимости случайных величин на основании статистических данных; – иметь представление о законе больших чисел для последовательности независимых случайных величин; в частности, представлять себе порядок типичного отклонения от среднего значения в зависимости от числа испытаний. Понимать простейшие естественно-научные приложения закона больших чисел. Метапредметные цели: – умение вычислять вероятности событий в реальной жизни; – формирование представлений о методах обработки информации. Личностные цели: – формирование мировоззрения, соответствующего современному уровню науки; – воспитание патриотизма, гордости за свою Родину на примере жизни и деятельности отечественных учёных – математиков (Марков А.А., Ляпунов А.М., Колмогоров А.Н., Хинчин А.Я., Гнеденко Б.В.); – развитие способности и готовности вести диалог с другими людьми в процессе совместной деятельности.
VI	УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА. СИСТЕМЫ УРАВНЕНИЙ И НЕРАВЕНСТВ.	29	

Равносильность уравнений. Равносильные уравнения. Теоремы о равносильности уравнений. Преобразование данного уравнения в уравнение-следствие. Проверка корней. Общие методы решения уравнений. Замена уравнения $h(f(x)) = h(g(x))$ уравнением $f(x) = g(x)$. Метод разложения на множители. Метод введения новой переменной. Функционально-графический метод. Равносильность неравенств. Теоремы равносильности неравенств. Системы и совокупности неравенств. Совокупности систем неравенств. Уравнения и неравенства с модулями. Уравнения с модулями. Неравенства вида $f(x) < g(x)$ и $f(x) > g(x)$. Иррациональные уравнения и неравенства. Иррациональные уравнения. Иррациональные неравенства. Доказательство неравенств. Доказательство неравенств с помощью определения. Синтетический метод доказательства неравенств. Доказательство неравенств методом от противного. Функционально-графический метод доказательства неравенств. Уравнения и неравенства с двумя переменными. Диофантовы уравнения. Неравенства с двумя переменными. Системы уравнений. Системы алгебраических уравнений. Системы показательных и логарифмических уравнений. Системы тригонометрических уравнений. Задачи на составление систем уравнений. Задачи с параметрами.	Предметные цели: – введение определений равносильных уравнений (неравенств, систем) и уравнений (неравенств, систем) — следствий; – введение понятия области определения уравнения (неравенства, системы); – применение при решении уравнений (неравенств, систем) свойств равносильных преобразований; – обучение методам решения иррациональных уравнений и неравенств; – обучение методам доказательств неравенств; – ознакомление с уравнениями и неравенствами с двумя переменными, решение диофантовых уравнений; – формирование навыков решения систем алгебраических, показательных и логарифмических уравнений; – развитие умений решать задачи с параметрами. Метапредметные цели: – развитие умений самостоятельно определять цели деятельности по изучению элементарных функций и их применению, использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей; – формирование способности и готовности к самостоятельному поиску методов решения практических задач; – развитие критичности мышления в процессе оценки и интерпретации информации, получаемой из различных источников; – развитие умений взаимодействия в процессе поиска решения проблем. Личностные цели: – формирование мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; – развитие стремлений к самостоятельной творческой и ответственной деятельности; – развитие стремлений к самообразованию, сознательному отношению к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.
--	--

VIII	ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОЕ ПОВТОРЕНИЕ КУРСА АЛГЕБРЫ И НАЧАЛ АНАЛИЗА ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МАТЕМАТИКЕ	30	
	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). Рассматриваемые уравнения и неравенства: квадратные, иррациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические, Решение задач на делимость, задачи с целочисленными неизвестными.		Предметные цели: – уметь решать задания типа: 1, 2, 4, 5, 7, 9, 10, 11, 12 из демонстрационной версии (ДЕМО) ЕГЭ (профильный уровень); – владеть приёмами решения задач типа 13, 15, 17, 18, 19 из ДЕМО ЕГЭ. Метапредметные цели: – 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; Личностные цели: – формирование основ самовоспитания в процессе выполнения работ разного уровня сложности; – развитие творческих способностей, интуиции, навыков самостоятельной деятельности.
	ИТОГО	136	
Геометрия, 10 класс			

№ п./п.	Глава/ Содержание материала	Кол-во часов	Цели обучения
I	ПОВТОРЕНИЕ. ВВЕДЕНИЕ В ПРЕДМЕТ	10	
	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. 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.		Предметные цели: – систематизация знаний о треугольниках, применение свойств медиан, биссектрис, высот для решения задач; – владение понятием «геометрическое место точек», умение приводить примеры. Умение формулировать и доказывать свойства и признаки равнобедренного и равностороннего треугольников; – умение доказывать, что в треугольник можно вписать единственную окружность и около треугольника можно описать единственную окружность; – умение формулировать признаки равенства и подобия треугольников, свойства средней линии; – умение выражать стороны прямоугольного треугольника через одну из данных сторон и острый угол; – умение выводить формулы для нахождения площади треугольников; – умение формулировать свойства и признаки параллелограмма, прямоугольника, квадрата и ромба; – умение выводить формулу для нахождения длины средней линии трапеции; – умение формулировать условия, при которых окружность можно вписать в четырёхугольник и описать около него; – умение выводить формулы площадей прямоугольника, квадрата, параллелограмма, ромба, трапеции; – умение формулировать и доказывать теоремы о вписанных углах, об угле между касательной и хордой, об отрезках пересекающихся хорд, о квадрате касательной. Умение выводить формулы для вычисления углов между двумя секущими, проведёнными из одной точки; – умение перечислять основные фигуры в пространстве (точка, прямая, плоскость), формулировать аксиомы об их взаимном расположении и иллюстрировать эти аксиомы примерами из

			окружающей среды; – 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. Метапредметные цели: – подготовка к применению знаний по планиметрии, полученных в основной школе, к изучению стереометрии, тригонометрии, математического анализа; – развитие умений самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать действия в процессе обобщения, систематизации и расширения знаний, полученных в основной школе; Личностные цели: – систематизация знаний по планиметрии, полученных в основной школе, для эффективного освоения курса стереометрии и успешной подготовки к ЕГЭ по профильной математике; – развитие готовности к самообразованию на протяжении всей жизни, как условию успешного достижения поставленных целей в выбранной сфере деятельности – расширение представлений об аксиоматических построениях геометрии (научной теории).
II	ПАРАЛЛЕЛЬНОСТЬ ПРЯМЫХ И ПЛОСКОСТЕЙ	16	
	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.		Предметные цели: – формирование понятия параллельных прямых в пространстве, доказательство теоремы о параллельных прямых; – формирование представления о возможных случаях взаимного расположения прямой и плоскости; – доказательство утверждений о параллельности прямой и плоскости (свойства и признак); – формирование представлений о возможных случаях взаимного расположения двух прямых в пространстве; – введение понятия скрещивающихся прямых, доказательство теоремы, выражающей признак скрещивающихся прямых, и теоремы о плоскости, проходящей через одну из скрещивающихся прямых параллельно другой прямой;

			– введение понятия сонаправленных лучей, доказательство теоремы об углах с сонаправленными сторонами; – формирование понятия параллельных плоскостей, доказательство утверждения о признаке и свойствах параллельных плоскостей; – 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; – введение понятия сечения, построение сечений тетраэдра (параллелепипеда), анализ возможных видов сечений, знакомство с методами построения сечений. Метапредметные цели: – умение распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры и тела (многогранники), применять их свойства при моделировании в естественно-научных областях. Личностные цели: – развитие пространственного воображения и мышления при изучении многогранников и их сечений.
III	ПЕРПЕНДИКУЛЯРНОСТЬ ПРЯМЫХ И ПЛОСКОСТЕЙ	18	
	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.		Предметные цели: – доказательство теоремы, выражающей признак перпендикулярности прямой и плоскости, и теоремы о существовании и единственности прямой, проходящей через данную точку и перпендикулярную данной плоскости; – решение задач на вычисление и доказательство, связанных с перпендикулярностью прямой и плоскости; – 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; – доказательство теоремы о трёх перпендикулярах и применение её при решении задач;

			– введение понятия ортогональной проекции точки (фигуры) на плоскость; – введение понятия угла между прямой и плоскостью; – введение понятия двугранного угла, его измерения, объяснение, что такое угол между пересекающимися плоскостями и в каких пределах он измеряется; – формирование представления о взаимно перпендикулярных плоскостях, доказательство теоремы о признаке перпендикулярности двух плоскостей; – определение прямоугольного параллелепипеда, доказательство утверждений о его свойствах; – 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. Метапредметные цели: – умение распознавать на чертежах и в реальном мире параллельные и перпендикулярные плоскости, скрещивающиеся и пересекающиеся прямые, определять угол между прямой и плоскостью; – умение распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры и тела (многогранники), применять их свойства при моделировании в естественно-научных областях. Личностные цели: – развитие пространственного воображения и мышления при изучении многогранников.
IV	МНОГОГРАННИКИ	12	
	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.		Предметные цели: – введение понятия многогранника, его элементов, выпуклого многогранника, примеры многогранников; – введение понятия геометрического тела, доказательство теоремы Эйлера для выпуклых многогранников; – введение понятия призмы (прямой, наклонной, правильной), изображение призмы на рисунке;

			– определение понятия площадь полной (боковой) поверхности призмы; – вывод формулы площади ортогональной проекции многоугольника и доказательство пространственной теоремы Пифагора; – введение понятий: пирамида, усечённая пирамида, их элементов; – определение площади полной (боковой) поверхности пирамиды, усечённой пирамиды; – введение понятия правильной пирамиды, доказательство утверждений о свойствах её боковых рёбер, боковых граней и теоремы о площади боковой поверхности правильной пирамиды; – решение задач на вычисление и доказательство, связанных с пирамидами, задач на построение сечений пирамид; – определение точек, симметричных относительно точки (прямой, плоскости), центра (оси, плоскости) симметрии фигуры; – введение понятия многогранника, правильного многогранника, доказательство, что не существует правильного многогранника, гранями которого являются правильные n-угольники при $n \geq 6$, виды правильных многогранников их элементы симметрии. Метапредметные цели: – демонстрация примеров фигур, обладающих элементами симметрии в искусстве, архитектуре, технике, природе; – умение распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры и тела (многогранники) применять их свойства при моделировании в естественно-научных областях. Личностные цели: – развитие пространственного воображения и мышления при изучении многогранников; – воспитание эстетической культуры при изучении изображений правильных многогранников.
V	ПОВТОРЕНИЕ	12	
	Решение задач на темы: «Правильная пирамида, её элементы»; «Правильная треугольная пирамида, её элементы»; «Правильная четырёхугольная (шестиугольная) пирамида, её элементы»; «Призма и её		Предметные цели: – уметь решать задания типа 6 из демонстрационной версии (ДЕМО) ЕГЭ (профильный уровень); – уметь решать задания типа 8 из демонстрационной версии

	элементы. Прямая призма. Правильная призма. Правильная треугольная призма»; «Параллелепипед, его элементы. Прямоугольный параллелепипед. Куб.»		(ДЕМО) ЕГЭ (профильный уровень) о пирамидах, призмах, параллелепипедах, кубе; – владеть приёмами решения задач на доказательство и вычисление типа 14 из ДЕМО ЕГЭ о треугольных пирамидах, о пирамидах, призмах, параллелепипедах, кубе; – владеть приёмами решения задач на доказательство и вычисление типа 16 из ДЕМО ЕГЭ. Метапредметные цели: – 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; Личностные цели: – формирование основ самовоспитания в процессе выполнения работ разного уровня сложности; – развитие творческих способностей, интуиции, навыков самостоятельной деятельности.
	ИТОГО	68	
Геометрия, 11 класс			
№	Глава/ Содержание материала	Кол-во	Цели обучения

п./п.		часов	
I	ЦИЛИНДР, КОНУС И ШАР.	14	
	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.		Предметные цели: – введение понятия цилиндрической поверхности, её образующей и оси, изображение цилиндра и его сечения плоскостью, проходящей через ось, плоскостью, перпендикулярной к оси; – определение площади боковой поверхности цилиндра, вывод формулы для вычисления боковой и полной поверхности цилиндра; – введение понятия конической поверхности, её образующих, вершины и оси, изображение конуса и его сечения плоскостью, проходящей через ось, плоскостью, перпендикулярной к оси; – определение понятия площади боковой поверхности конуса, вывод формулы для вычисления боковой и полной поверхности конуса. – введение понятия усечённого конуса, вывод формулы для вычисления площади боковой и полной поверхности усечённого конуса; – определение сферы и шара, их центра, радиуса, диаметра; – исследование взаимного расположения сферы и плоскости, доказательство теоремы о свойстве и признаке касательной плоскости; – введение понятия «площадь сферы», вывод формулы для вычисления площади сферы; – исследование взаимного расположения сферы и прямой; – введение понятия сферы, вписанной в цилиндрическую (коническую) поверхность; – исследование возможных сечений цилиндрической и конической поверхности; – решение задач на вычисление площади боковой и полной поверхности цилиндра, конуса, усечённого конуса, сферы и взаимного их расположения. Метапредметные цели: – умение распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры и тела вращения, применять их свойства

			при моделировании в естественно-научных областях; Личностные цели: – развитие пространственного воображения и мышления при изучении тел вращения.
II	ОБЪЁМЫ ТЕЛ	16	
	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.		Предметные цели: – введение понятия объёма тел, формулировка, основные свойства объёмов и вывод с их помощью формулы объёма прямоугольного параллелепипеда; – определение и формула объёма прямой призмы, цилиндра, наклонной призмы, пирамиды, конуса, усечённой пирамиды и усечённого конуса, решение задач; – доказательство теоремы об объёме шара и с её помощью вывод формулы площади сферы, объёмов шарового сегмента и шарового сектора, решение задач. Метапредметные цели: – умение моделировать реальные ситуации, исследовать пространственные модели, интерпретировать полученный результат; – развитие способностей к самостоятельному поиску методов решения практических и прикладных задач, применяя изученные методы. Личностные цели: – развитие пространственного воображения и мышления при изучении тел вращения.
III	ВЕКТОРЫ В ПРОСТРАНСТВЕ	6	
	Понятие вектора. Равенство векторов. Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов. Умножение вектора на число. Компланарные векторы. Правило параллелепипеда. Разложение вектора по трем некомпланарным векторам.		Предметные цели: – введение понятия вектора, его длины, коллинеарных и равных векторов; – формирование представлений о действиях сложения и вычитания векторов, их свойств, введение правила треугольника и правила параллелограмма; – введение операций сложения нескольких векторов и умножения вектора на число, правила многоугольника;

			– определение компланарных векторов, доказательство утверждения о признаке компланарности трёх векторов, правило параллелепипеда; – доказательство теоремы о разложении любого вектора по трём данным некомпланарным векторам, решение задач. Метапредметные цели: – умение применять векторный метод при решении физических задач; – умение применять векторы, операции над ними, их свойства при моделировании в естественно-научных областях. Личностные цели: – расширение представлений о возможностях математических методов в различных областях.
IV	МЕТОД КООРДИНАТ В ПРОСТРАНСТВЕ. ДВИЖЕНИЯ.	14	
	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.		Предметные цели: – введение прямоугольной системы координат в пространстве, определение координат точки и вектора; – доказательство утверждения о координатах суммы и разности двух векторов, о координатах произведения вектора на число, о координатах вектора; – вывод формулы для нахождения координат середины отрезка, длины вектора, расстояния между двумя точками; – вывод уравнения сферы данного радиуса с центром в данной точке; – определение угла между векторами, скалярного произведения векторов, доказательство утверждения о его свойствах; – определение угла между двумя прямыми и угла между прямой и плоскостью с помощью скалярного произведения векторов; – формирование понятия уравнения плоскости, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору; – формирование умений находить расстояние от точки до плоскости; – применение векторов к решению геометрических задач; – формирование представления об отображении пространства на

			себя, рассмотрение случая, когда отображение называется движением пространства; – определение понятий: центральная симметрия, осевая симметрия, зеркальная симметрия и параллельный перенос; обоснование того, что эти отображения пространства на себя являются движениями; – введение понятия центральное подобие (гомотетия) и преобразование подобия, рассмотрение способа введения понятия подобных фигур в пространстве с помощью преобразования подобия, применение движений и преобразований подобия при решении геометрических задач. Метапредметные цели: – развитие умений использовать метод координат для вычисления или нахождения объёма параллелепипеда и тетраэдра, заданных своими координатами; – формирование умений находить расстояния от точки до плоскости и расстояния между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат; – развитие умений использовать метод координат в решении прикладных задач. Личностные цели: – развитие способностей к самостоятельному поиску методов решения практических и прикладных задач с применением изученных методов; – осознание взаимосвязи математики с другими предметами естественно-научного и гуманитарного циклов.
V	ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОЕ ПОВТОРЕНИЕ КУРСА ГЕОМЕТРИИ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МАТЕМАТИКЕ.	18	
	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		Предметные цели: – уметь решать задания типа 3, 6, 8 из ДЕМО ЕГЭ (профильный уровень); – владеть приёмами решения задач на доказательство и вычисление типа 14 и 16 из ДЕМО ЕГЭ. Метапредметные цели:

	объёма фигуры при изменении её размеров»; «Геометрия на клетчатой бумаге», «Треугольник», «Параллелограмм», «Прямоугольник, квадрат, ромб», «Трапеция», «Окружность и круг», «Вписанные и описанные окружности».	– 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; <i>Личностные цели:</i> – формирование основ самовоспитания в процессе выполнения работ разного уровня сложности; – развитие творческих способностей, интуиции, навыков самостоятельной деятельности.
--	---	---

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА» 10 КЛАСС

НА _____ УЧЕБНЫЙ ГОД

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

Учебники: Алгебра и начала математического анализа. Учебник для общеобразовательных организаций. Базовый и углубленный уровни. В 2 ч. 10 класс/ А.Г. Мордкович, П..В. Семёнов. – М.: Мнемозина, 2019.

Геометрия. 10-11 классы. (Базовый и углубленный уровни) / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др.

Материально-техническое оснащение уроков: УМК А.Г. Мордковича 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, 2020., 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					
I. ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫЕ ЧИСЛА				12	ПОВТОРЕНИЕ. ВВЕДЕНИЕ В ПРЕДМЕТ	10	
1.			Натуральные и целые числа. Делимость натуральных чисел, признаки делимости	1			Систематизировать знания о натуральных числах. Формулировать свойства делимости сумм и произведений чисел, применять их при решении задач. Формулировать признаки делимости (на 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10 и 11), применять их при решении разнообразных задач
2.			Простые и составные числа. Деление с остатком	1			Знать определение простых и составных чисел, применять их при решении задач. Решать задачи,

						связанные с нахождением остатков от деления числовых значений различных числовых выражений на натуральные числа
3.			Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное нескольких натуральных чисел. Основная теорема арифметики натуральных чисел.	1		Уметь находить НОК и НОД нескольких натуральных чисел, применять при решении задач. Понимать смысл «Основной теоремы арифметики натуральных чисел».
4.			Рациональные числа. Обращение обыкновенной дроби в бесконечную периодическую десятичную дробь. Обращение бесконечной периодической десятичной дроби в обыкновенную дробь.	1		Знать определение рационального числа. Уметь переводить обыкновенную дробь в бесконечную периодическую и наоборот.
5.					1	Повторение курса планиметрии основной школы.
6.					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.			Иррациональные числа.	1		Знать определение иррационального числа, уметь выполнять действия с иррациональными числами.
8.			Множество	1		Уметь описывать множество действительных чисел,

			действительных чисел. Действительные числа и числовая прямая. Числовые неравенства. Числовые промежутки. Аксиоматика действительных чисел				соотносить с понятием числовой прямой, знать определение числовой прямой. Знать свойства числовых неравенств, уметь применять их при решении задач. Иметь представление об аксиоматике действительных чисел.
9.			Модуль действительного числа. Свойства модуля.	1			Знать определение модуля действительного числа, понимать геометрический смысл модуля. Знать свойство модуля. Уметь использовать полученные знания при решении задач.
10.			Решение линейных уравнений и неравенств, содержащих модули.	1			Уметь решать линейные уравнения и неравенства, содержащих модули.
11.						1	Формулировать признаки равенства и подобия треугольников, свойства средней линии. Выражать стороны прямоугольного треугольника через одну из данных сторон и острый угол. Выводить формулы для нахождения площади треугольников.
12.						1	
			Равенство и подобие треугольников. Средняя линия треугольника. Прямоугольные треугольники. Тригонометрические функции острых углов. Площадь треугольника. Самостоятельная работа (20 мин.)				
13.			Метод математической индукции. Индукция и дедукция.	1			Понимать смысл индуктивных и дедуктивных рассуждений. Уметь применять их при решении задач.
14.			Принцип математической индукции. Решение задач.	1			Владеть принципом математической индукции, применять его при решении задач.
15.			Урок обобщения и систематизации знаний. Подготовка к контрольной работе.	1			Обобщить знания по теме «Действительные числа». Объяснять построение множества действительных чисел как расширение множества натуральных, целых, рациональных и иррациональных чисел.

16.			Контрольная работа № 1.	1			
17.					Четырёхугольники, классификация четырёхугольников, свойства и признаки параллелограмма, прямоугольника, квадрата, ромба. Трапеция, средняя линия трапеции.	1	Формулировать свойства и признаки параллелограмма, прямоугольника, квадрата и ромба. Выводить формулу для нахождения длины средней линии трапеции. 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	
II. ЧИСЛОВЫЕ ФУНКЦИИ				9			
19.			Анализ контрольной работы. Определение числовой функции и способы ее задания.	1			Знать определение числовой функции и способы задания числовой функции (табличный, аналитический и графический)
20.			Определение числовой функции и способы ее задания. Функции «целая часть» и «дробная часть» числа.	1			Уметь строить графики линейной, квадратичной функций, обратной пропорциональности, в том числе содержащих модули. Владеть понятием кусочно-заданной функции. Иметь представление о функции «целая часть» и «дробная часть» числа.
21.			Свойства функций. Монотонность функции. Ограниченность функции.	1			Знать определения возрастающей и убывающей функции, ограниченной сверху и ограниченной снизу на множестве.
22.			Свойства функций. Наименьшее и наибольшее значения. Точки экстремума. Выпуклость функции	1			Знать определение наименьшего и наибольшего значения функции на множестве, точки минимума и точки максимума. Владеть понятиями выпуклости и непрерывности функции.

23.					Окружность. Углы и отрезки, связанные с окружностью. Самостоятельная работа (20 мин.)	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.			Свойства функций. Чётные и нечётные функции. Геометрический смысл чётности и нечётности.	1			Знать определение четной и нечётной функции. Уметь применять алгоритм исследования функции на четность для конкретных функций. Понимать геометрический смысл четности.
26.			Периодические функции.	1			Знать определение периодической функции, приводить примеры
27.			Обратная функция	1			Знать определение обратной функции, условия обратимости функции. Приводить примеры. Строить графики обратных функций для обратимых функций..
28.			Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Числовые функции»	1			Обобщить все свойства числовых функций. Составить общую схему исследования функции. Применять схему для исследования и построения графиков функций.
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.						1	
31.			Контрольная работа № 2	1			
III. ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ				23			
32.			Анализ контрольной	1			Объяснять соответствие между точками числовой

			работы. Числовая окружность. Понятие числовой окружности.				прямой и окружности, формулировать определение числовой окружности.
33.			Числовая окружность Отыскание точек на числовой окружности. Дуги числовой окружности.	1			Уметь объяснять почему каждой точке числовой прямой соответствует единственная точка числовой окружности, а каждой точке числовой окружности соответствует множество точек числовой прямой, отстоящих друг от друга на расстояние кратное 2π .
34.			Числовая окружность на координатной плоскости. Декартовы координаты точек числовой окружности. Отыскание на числовой окружности решений уравнений. Отыскание на числовой окружности решений неравенств.	1			Уметь соотносить точки числовой окружности с их декартовыми координатами. Решать на числовой окружности уравнения и неравенства.
					ПАРАЛЛЕЛЬНОСТЬ ПРЯМЫХ И ПЛОСКОСТЕЙ	16	
35.					Параллельность прямых, прямой и плоскости (параллельные прямые в пространстве, признак параллельности прямых 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.						1	
37.			Синус и косинус. Тангенс и котангенс. Определение синуса и косинуса. Свойства синуса и	1			Формулировать определения синуса и косинуса действительного числа. Знать основное тригонометрическое тождество и свойства этих функций. Находить значения этих функций для чисел вида

			косинуса.			$\frac{\pi}{2}k$, где $k \in Z$.
38.			Синус и косинус. Тангенс и котангенс. Определение тангенса и котангенса. Свойства тангенса и котангенса.	1		Формулировать определения тангенса и котангенса действительного числа. Знать свойства этих функций. Находить значения этих функций для чисел вида $\frac{\pi}{2}k$, где $k \in Z$, если они существуют
39.			Синус и косинус. Тангенс и котангенс. Линии тангенсов и котангенсов	1		Иметь представление о линии тангенсов и котангенсов. Использовать эти понятия для решения уравнений и неравенств.
40.			Тригонометрические функции числового аргумента.	1		Знать формулы устанавливающие зависимости между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента.
41.					Параллельность прямой и плоскости	1
42.						1
43.			Тригонометрические функции числового аргумента.	1		Уметь применять формулы соответствия между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента для преобразования тригонометрических выражений.
44.			Тригонометрические функции углового аргумента.	1		Формулировать определение радиана. Уметь соотносить функции числового и углового аргументов.
45.			Функция $y = \sin x$, её свойства и график.	1		Знать определение функции $y = \sin x$. Уметь исследовать свойства функции и строить её график.
46.			Функция $y = \cos x$, её свойства и график.	1		Знать определение функции $y = \cos x$. Уметь исследовать свойства функции и строить её график.
47.					Взаимное расположение	1

					прямых в пространстве. Скрещивающиеся прямые.		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	Объяснять какие два луча называются сонаправленными, формулировать и доказывать теорему об углах с сонаправленными сторонами.
49.			Функции $y = \sin x$, $y = \cos x$, их свойства и графики.	1			Уметь использовать свойства функций $y = \sin x$ и $y = \cos x$ для решения задач.
50.			Построение графика функции $y = m \cdot f(x)$.	1			Уметь строить график функции $y = m \cdot f(x)$ используя график функции $y = f(x)$
51.			Построение графика функции $y = m \cdot f(x)$.	1			Владеть понятием растяжения (сжатия) графика функции вдоль оси ОУ. Уметь строить графики функций $y = m \cdot f(x)$
52.			Подготовка к комплексной контрольной работе	1			
53.					Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между прямыми.	1	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 № 3		Контрольная работа № 3	1	
55.				1			
56.			Построение графика функции $y = f(kx)$.	1			Уметь строить график функции $y = f(kx)$, используя график функции $y = f(x)$
57.			Построение графика	1			Владеть понятием растяжения (сжатия) графика

			<i>функции $y = f(kx)$.</i>				<i>функции вдоль оси ОХ. Уметь строить графики функций $y = f(kx)$.</i>
58.			График гармонического колебания	1			<i>Иметь представление о колебательных процессах и их математической модели, которую называют законом гармонических колебаний.</i>
59.					Параллельные плоскости. Свойства параллельных плоскостей	1	<i>Формулировать определение параллельных плоскостей, формулировать и доказывать утверждения о признаке и свойствах параллельных плоскостей, использовать эти утверждения при решении задач.</i>
60.					Свойства параллельных плоскостей. Решение задач	1	
61.			<i>Функция $y = \operatorname{tg} x$, её свойства и график.</i>	1			<i>Знать свойства функции $y = \operatorname{tg} x$, уметь строить её график, применять свойства функции при решении уравнений и неравенств</i>
62.			<i>Функция, $y = \operatorname{ctg} x$, её свойства и график</i>	1			<i>Знать свойства функции $y = \operatorname{ctg} x$, уметь строить её график, применять свойства функции при решении уравнений и неравенств</i>
63.			Обратные тригонометрические функции. Функция $y = \arcsin x$ и $y = \arccos x$	1			<i>Владеть понятием обратных тригонометрических функций, знать их свойства, уметь строить графики.</i>
64.			Обратные тригонометрические функции. Функции $y = \operatorname{arctg} x$ и $y = \operatorname{arcctg} x$	1			<i>Владеть понятием обратных тригонометрических функций, знать их свойства, уметь строить графики.</i>
65.					Тетраэдр	1	<i>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 случаи взаимного расположения прямых и плоскостей в</i>
66.					Параллелепипед	1	

							пространстве. Формулировать и доказывать утверждения о свойствах параллелепипеда.
IV. ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ УРАВНЕНИЯ				8			
67.			Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства. Первые представления о простейших тригонометрических уравнениях. Решение уравнения $\cos t = a$.	1			Формулировать определение $\arccos a$, выводить формулы корней простейших уравнений $\cos x = 0$; $\cos x = \pm 1$ Выводить формулу корней уравнения вида $\cos x = a$ для любого $a \in [-1; 1]$
68.			Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства. Решение уравнения $\sin t = a$. Решение неравенств с синусом и косинусом.	1			Формулировать определение $\arcsin a$, выводить формулы корней простейших уравнений $\sin x = 0$; $\sin x = \pm 1$. Выводить формулу корней уравнения вида $\sin x = a$ для любого $a \in [-1; 1]$. Иметь представление о решении неравенств $\cos x \leq a$, $\cos x \geq a$, $\sin x \leq a$, $\sin x \geq a$ на числовой окружности.
69.			Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства Решение уравнений $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$.	1			Формулировать определение $\operatorname{arctg} a$ и $\operatorname{arcctg} a$, выводить формулы корней простейших уравнений $\operatorname{tg} x = 0$, $\operatorname{ctg} x = 0$, выводить формулы корней уравнений $\operatorname{tg} x = a$ и $\operatorname{ctg} x = a$.
70.			Методы решения тригонометрических уравнений. Метод замены переменной	1			Уметь применять метод замены неизвестного при решении тригонометрических уравнений
71.					Построение сечений	1	Объяснять, что называется сечением тетраэдра

72.					тетраэдра и параллелепипеда	1	(параллелепипеда), называть возможные виды сечений. Знать методы построения сечений. Решать задачи
73.			Методы решения тригонометрических уравнений. Метод разложения на множители.	1			Уметь применять метод разложения на множители при решении тригонометрических уравнений.
74.			Методы решения тригонометрических уравнений. Однородные тригонометрические уравнения. Уравнения, сводящиеся к однородным тригонометрическим	1			Решать однородные тригонометрические уравнения первой и второй степени
75.			Решение тригонометрический уравнений. Подготовка к комплексной контрольной работе.	1			Уметь применять изученные методы при решении тригонометрических уравнений.
76.			Контрольная работа № 4	1	Контрольная работа № 4		
77.						1	
78.					Зачёт по теоретическому материалу	1	
V. ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ ВЫРАЖЕНИЙ.				20			
79.			Анализ контрольной работы. Синус и косинус суммы и разности аргументов. Формулы сложения и примеры их использования	1			Знать формулы сложения и уметь их применять при вычислениях и выполнении преобразований тригонометрических выражений.

80.			<i>Синус и косинус суммы и разности аргументов. Доказательство теоремы сложения.</i>	1			<i>Уметь выводить формулы сложения</i>
81.			<i>Синус и косинус суммы и разности аргументов. Преобразование тригонометрических выражений</i>	1			<i>Уметь использовать формулы сложения при вычислениях и выполнении преобразований тригонометрических выражений.</i>
82.			<i>Тангенс суммы и разности аргументов.</i>	1			<i>Знать формулы тангенса суммы и разности двух аргументов</i>
					ПЕРПЕНДИКУЛЯРНОСТЬ ПРЯМЫХ И ПЛОСКОСТЕЙ	18	
83.					<i>Перпендикулярные прямые в пространстве</i>	1	<i>Формулировать определение перпендикулярных прямых в пространстве, формулировать и доказывать лемму о перпендикулярности двух параллельных прямых к третьей прямой</i>
84.					<i>Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости</i>	1	<i>Формулировать определение прямой, перпендикулярной к плоскости. и приводить иллюстрирующие примеры из окружающей среды.</i>
85.			<i>Тангенс суммы и разности аргументов. Решение задач</i>	1			<i>Знать формулы тангенса суммы и разности двух аргументов, уметь применять их при преобразовании тригонометрических выражений.</i>
86.			<i>Формулы приведения.</i>	1			<i>Выводить формулы, позволяющие заменить синус, косинус, тангенс и котангенс любого числа тригонометрическими функциями числа α, если $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$</i>

87.			Формулы приведения. <i>Решение задач</i>	1			Уметь применять формулы приведения при преобразовании тригонометрических выражений.
88.			Формулы двойного аргумента.	1			Выводить формулы двойного угла как следствия теоремы сложения и применять их при преобразованиях тригонометрических выражений
89.					Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1	Формулировать и доказывать теорему, выражающую признак перпендикулярности прямой и плоскости, и теорему о существовании и единственности прямой, проходящей через данную точку и перпендикулярную данной плоскости.
90.					Теорема о прямой, перпендикулярной плоскости	1	
91.			Формулы понижения степени.	1			Выводить формулы понижения степени как следствия формулы косинуса двойного аргумента и применять их при преобразовании тригонометрических выражений
92.			Формулы двойного аргумента и понижения степени. <i>Решение задач</i>	1			Применять формулы двойного угла и формулы понижения степени при вычислениях и выполнении преобразований тригонометрических выражений.
93.			Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение.	1			Знать формулы, позволяющие преобразовывать сумму тригонометрических функций в произведение
94.			Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение.	1			Знать формулы, позволяющие преобразовывать сумму тригонометрических функций в произведение и уметь применять их при вычислениях и выполнении преобразований тригонометрических выражений
95.					Решение задач по теме перпендикулярность прямой и плоскости	1	Решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с перпендикулярностью прямой и плоскости.
96.						1	
97.			Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение.	1			Уметь применять формулы, позволяющие преобразовывать сумму тригонометрических функций в произведение при вычислениях и выполнении преобразований тригонометрических выражений.

98.			Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму.	1			Знать формулы, позволяющие преобразовывать произведение тригонометрических функций в сумму
99.			Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму.	1			Уметь применять формулы, позволяющие преобразовывать произведение тригонометрических функций в сумму при вычислениях и выполнении преобразований тригонометрических выражений.
100.			Преобразование выражения $A \sin x + B \cos x$ к виду $C \sin(x + t)$	1			Иметь представление о возможности преобразования выражения $A \sin x + B \cos x$ к виду $C \sin(x + t)$
101.					Перпендикуляр и наклонные. Расстояние от точки до плоскости.	1	Объяснять, что такое перпендикуляр и наклонная к плоскости, что называется проекцией наклонной, что называется расстоянием: от точки до плоскости, между параллельными плоскостями, между параллельной прямой и плоскостью, между скрещивающимися прямыми.
102.						1	
103.			Методы решения тригонометрических уравнений (продолжение)	1			Уметь решать различные тригонометрические уравнения с отбором корней на заданном промежутке
104.			Методы решения тригонометрических уравнений (продолжение)	1			Уметь решать различные тригонометрические уравнения с отбором корней на заданном промежутке
105.			Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Преобразование тригонометрических	1			

			выражений»				
106.			Контрольная работа № 5	1			
107.					Теорема о трёх перпендикулярах	1	Формулировать и доказывать теорему о трёх перпендикулярах и применять её при решении задач. Объяснять, что такое ортогональная проекция точки (фигуры) на плоскость.
108.						1	
VI. КОМПЛЕКСНЫЕ ЧИСЛА				9			
109.			Анализ контрольной работы. Комплексные числа и арифметические операции над ними. Определение комплексных чисел. Сложение и умножение	1			Знать определение комплексного числа. Уметь доказывать равенство комплексных чисел и выполнять действия сложения и умножения комплексных чисел.
110.			Комплексные числа и арифметические операции над ними. Деление комплексных чисел. Операция перехода к сопряжённому числу.	1			Знать определения сопряжённого числа, модуля комплексного числа. Уметь выполнять операцию деления комплексных чисел.
111.			Комплексные числа и координатная плоскость. Изображение комплексных чисел точками на координатной плоскости. Изображение в координатной плоскости сложения комплексных чисел и перехода к сопряжённому числу.	1			Владеть понятием комплексной плоскости, уметь изображать числа на комплексной плоскости, знать в чём состоит геометрический смысл модуля комплексного числа.
112.			Тригонометрическая	1			Владеть понятием «модуль» комплексного числа, знать

			форма записи комплексного числа. Модуль комплексного числа и его свойства. Тригонометрическая форма записи комплексных чисел.				его свойства, уметь записывать комплексные числа в тригонометрической форме.
113.					Угол между прямой и плоскостью	1	Объяснять, что называется углом между прямой и плоскостью и каким свойством он обладает. Объяснять, что такое центральная проекция точки (фигуры) на плоскость.
114.						1	
115.			Тригонометрическая форма записи комплексного числа. Аргумент комплексного числа. Умножение комплексных чисел в тригонометрической форме записи.	1			Владеть понятием «аргумент» комплексного числа, уметь выполнять операцию умножения комплексных чисел в тригонометрической форме.
116.			Комплексные числа и квадратные уравнения. Извлечение квадратного корня в алгебраической форме записи. Извлечение квадратного корня в тригонометрической форме записи.	1			Уметь решать квадратные уравнения с отрицательным дискриминантом путём извлечения квадратного корня из комплексного числа в алгебраической и тригонометрической форме.
117.			Возведение комплексного числа в степень. Извлечение кубического корня из комплексного числа. Переход от Z к Z^n	1			Знать формулу Муавра для возведения комплексного числа в натуральную степень и уметь применять её в решении задач.

			<i>в тригонометрической форме записи.</i>				
118.			Возведение комплексного числа в степень. Извлечение кубического корня из комплексного числа. Извлечение кубического корня в тригонометрической форме записи	1			<i>Иметь представление об алгоритме извлечения кубического корня из комплексного числа.</i>
119.					Двугранный угол. Признак перпендикулярности двух плоскостей.	1	<i>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.</i>
120.						1	
121.			Контрольная работа № 6	1			
VII. ПРОИЗВОДНАЯ				28			
122.			Анализ контрольной работы. Числовые последовательности. Определение числовой последовательности и способы её задания.	1			<i>Владеть понятием числовой последовательности, знать способы её задания.</i>
123.			Последовательность Фибоначчи. Свойства числовых последовательностей.	1			<i>Иметь представление о последовательности Фибоначчи. Знать свойства числовых последовательностей</i>
124.			Предел числовой	1			<i>Понимать строгое определение предела</i>

			последовательности. Определение предела последовательности. Свойства сходящихся последовательностей.				последовательности. Знать свойства сходящихся последовательностей
125.					Прямоугольный параллелепипед. Трёхгранный угол. Многогранный угол.	1	Объяснять какой параллелепипед называется прямоугольным, формулировать и доказывать утверждения о его свойствах. Какая фигура называется
126.						1	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.			Вычисление пределов последовательностей. Сумма бесконечной геометрической прогрессии.	1			Находить пределы последовательностей. Знать формулу сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии.
128.			Предел функции. Предел функции на бесконечности. Предел функции в точке.	1			Формулировать определение предела функции на бесконечности и в точке. Владеть понятием асимптоты, приводить примеры асимптот графиков элементарных функций.
129.			Приращение аргумента. Приращение функции.	1			Владеть понятиями «приращение аргумента» и «приращение функции». Знать определение функции непрерывной в точке и на интервале. Уметь выявлять непрерывные функции с опорой на определение.
130.			Определение производной. Задачи, приводящие к понятию производной.	1			Иметь представление о задачах приводящих к понятию производных (о скорости движения и о касательной к графику функции)
131.					Контрольная работа № 7	1	

132.					Анализ контрольной работы. Зачет	1	
133.			Определение производной.	1			Формулировать определение производной функции в точке, понимать её физический и геометрический смысл, уметь находить производные элементарных функций по определению
134.			Вычисление производных. Формулы дифференцирования.	1			Знать формулы производных элементарных функций и уметь их применять.
135.			Правила дифференцирования.	1			Знать правила дифференцирования суммы, произведения, частного. Уметь применять их при вычислении производных
136.			Понятие и вычисление производной n-го порядка.	1			Иметь представление о производной n-го порядка и правиле их нахождения.
					МНОГОГРАННИКИ	12	
137.					Понятие многогранника. Призма	1	Объяснять, какая фигура называется многогранником и как называют его элементы. Какой многогранник называется выпуклым, приводить примеры многогранников.
138.					Геометрическое тело. Теорема Эйлера	1	Объяснять, что такое геометрическое тело. Формулировать и доказывать теорему Эйлера для выпуклых многогранников.
139.			Дифференцирование сложной функции.	1			Знать правила дифференцирования сложной функции и уметь использовать их при вычислении производных.
140.			Дифференцирование обратной функции.	1			Знать правила дифференцирования обратной функции и уметь использовать их при вычислении производных.
141.			Уравнение касательной к графику функции.	1			Знать геометрический смысл производной. Уметь составлять уравнение касательной к графику функции в данной точке.
142.				1			
143.					Призма. Пространственная теорема Пифагора	1	Объяснять, какой многогранник называется призмой и как называются её элементы, какая призма называется

						прямой, наклонной, правильной. Изображать призмы на рисунке. Объяснять, что называется площадью полной (боковой) поверхности призмы. Выводить формулу площади ортогональной проекции многоугольника и доказывать пространственную теорему Пифагора.
144.					Пирамида	1 Объяснять, какой многогранник называется пирамидой и как называются её элементы, что называется площадью полной (боковой) поверхности пирамиды
145.			Уравнение касательной к графику функции.	1		Знать геометрический смысл производной. Уметь составлять уравнение касательной к графику функции в данной точке при решении задач.
146.			Подготовка к контрольной работе	1		
147.			Контрольная работа № 8	1		
148.			Анализ контрольной работы Применение производной для исследований функций на монотонность и экстремумы.	1		Знать достаточные условия возрастания и убывания функции и уметь их применять для определения промежутков монотонности функций.
149.			.		Правильная пирамида	1 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 Объяснять, какой многогранник называется усечённой пирамидой и как называются её элементы, доказывать теорему о площади боковой поверхности правильной усечённой пирамиды.
151.			Необходимые и достаточные условия экстремума	1		Знать определения точек экстремума функции, стационарных и критических. Владеть понятиями необходимых и достаточных условий экстремума

							функции. Находить точки экстремума, экстремум функции.
152.			Применение производной для исследований функций на монотонность и экстремумы. Решение задач	1			Уметь находить промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения функции с помощью производной.
153.			Построение графиков функций.	1			Уметь исследовать свойства функции с помощью общей схемы исследования функций. 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 производной. Находить асимптоты графика функции с помощью понятия предела функции в точке и на бесконечности.
154.				1			
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.			Нахождение наибольших и наименьших значений функции. Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на отрезке.	1			Уметь находить наибольшее и наименьшее значения функции с помощью производной на отрезке. Знать алгоритм и уметь его применять
158.			Нахождение наибольшего и наименьшего значений	1			Уметь находить наибольшее и наименьшее значения функции на незамкнутом промежутке.

			непрерывной функции на незамкнутом промежутке				
159.			Задачи на отыскание наибольших и наименьших значений величин	1			Иметь представление о составлении математических моделей реальных задач.
160.			Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Производная»	1			
161.					Понятие правильного многогранника	1	Объяснять, какой многогранник называется правильным, доказывать, что не существует правильного многогранника, гранями которого являются правильные n -угольники при $n \geq 6$, объяснять. Какие существуют виды правильных многогранников и какими элементами симметрии они обладают.
162.					Элементы симметрии правильных многогранников	1	
163.			Контрольная работа № 9	1			
VIII. КОМБИНАТОРИКА И ВЕРОЯТНОСТЬ				7			
164.			Правило умножения. Перестановки и факториалы. Правило умножения для конечного числа испытаний.	1			Знать комбинаторное правило произведения для подсчёта количества различных соединений. Владеть понятием размещений с повторениями.
165.			Число перестановок конечного множества.	1			Формулировать определение перестановок из n элементов.
166.			Выбор нескольких элементов. Биномиальные коэффициенты.	1			Знать формулу для нахождения числа перестановок из n элементов и уметь применять её при решении задач.
167.					Контрольная работа № 10	1	
168.					Зачёт	1	
169.			Бином Ньютона.	1			Владеть понятием сочетаниями без повторений из n

						элементов по n . Знать формулу для вычисления C_m^n - числа всевозможных сочетаний из m элементов по n , уметь применять её при решении задач. Уметь раскладывать степень бинома по формуле Ньютона при нахождении биномиальных коэффициентов с помощью треугольника Паскаля. Применять полученные знания при решении задач.
170.			Случайные события и их вероятности. Классическое определение вероятности.	1		Знать классическое определение вероятности события и уметь применять его при решении задач
171.			Виды событий. Вероятность суммы событий.	1		Владеть понятиями случайных, достоверных и невозможных событий, несовместных событий, элементарных событий. Уметь находить вероятность суммы событий.
172.			Вероятность противоположного события. Самостоятельная работа.	1		Понимать, что такое событие противоположное данному и находить его вероятность
I. ПОВТОРЕНИЕ				20	ПОВТОРЕНИЕ	12
173.					Анализ контрольной работы. Решение задач на тему «Правильная пирамида, её элементы»	1
174.					Решение задач на тему «Правильная треугольная пирамида, её элементы»	1
175.			Решение заданий на	1		
176.			преобразование	1		Уметь решать задания типа 6 из ДЕМО ЕГЭ на

			тригонометрических выражений.				преобразование тригонометрических выражений.
177.			Решение заданий на преобразование степенных, иррациональных и тригонометрических выражений	1			Уметь решать задания типа 6 из ДЕМО ЕГЭ на преобразование выражений
178.				1			
179.					Решение задач на тему «Правильная четырёхугольная (шестиугольная) пирамида, её элементы»	1	Уметь решать задания типа 2 из ДЕМО ЕГЭ и владеть приёмами решения задач на доказательство и вычисление типа 13 из ДЕМО ЕГЭ о четырёхугольных и шестиугольных пирамидах
180.						1	
181.			Решение простейших линейных, квадратных, иррациональных, уравнений	1			Уметь решать задания типа 5 из ДЕМО ЕГЭ на решение уравнений
182.				1			
183.			Решение тригонометрических уравнений базового и повышенного уровней с отбором корней из заданного промежутка	1			Уметь решать простейшие тригонометрические уравнения. Владеть приёмами решения задач типа 12 из ДЕМО ЕГЭ при решении тригонометрических уравнений
184.				1			
185.					Уровневая самостоятельная работа, составленная из заданий типа 3, 6, 8 и 14	1	
186.			Уровневая самостоятельная работа, составленная из заданий типа 1, 2, 5, 9 и 13	1			.
187.			Применение производной к исследованию свойств графика функции.	1			Уметь решать задания типа 7 из ДЕМО ЕГЭ (профильный уровень) (задан график функции)
188.			Уметь устанавливать	1			Уметь решать задания типа 7 из ДЕМО ЕГЭ

			связь между графиком производной и свойствами функции				(профильный уровень) (задан график производной)
189.			Нахождение наибольших и наименьших значений функции	1			Уметь решать задания типа 11 из ДЕМО ЕГЭ (профильный уровень)
190.					Решение задач на тему: «Призма и её элементы. Прямая призма. Правильная призма. Правильная треугольная призма.»	1	Уметь решать задания типа 2 из ДЕМО ЕГЭ (профильный уровень) о призмах. Владеть приёмами решения задач на доказательство и вычисление типа 14 из ДЕМО ЕГЭ о призмах.
191.						1	
192.			Решение задач на проценты, части, доли.	1			Уметь решать задания типа 9 из ДЕМО ЕГЭ (профильный уровень), с применением понятия процента, части, доли.
193.				1			
194.			Решение задач на концентрацию, смеси, сплавы.	1			
195.				1			
196.					Решение задач на тему: «Параллелепипед, его элементы. Прямоугольный параллелепипед. Куб.»	1	Уметь решать задания типа 2 из ДЕМО ЕГЭ (профильный уровень), владеть приёмами решения задач на доказательство и вычисление типа 13 из ДЕМО ЕГЭ о параллелепипедах, кубе.
197.						1	
198.			Решение заданий на вычисления и преобразования по данным формулам	1			Уметь решать задания типа 8 из ДЕМО ЕГЭ
199.				1			
200.				1			
201.			Итоговая контрольная работа № 11, составленная из заданий типа 1, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 и 14	1	Итоговая контрольная работа № 11, составленная из заданий типа 1, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 и 14		
202.						1	
203.					Анализ контрольной работы	1	

204.					Подведение итогов. Задание на каникулы	1	
204 часа				136 ч		68 ч	

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА» 11 КЛАСС НА 2023-2024 учебный год.

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

Учебники: Алгебра и начала математического анализа. Учебник для общеобразовательных организаций. Базовый и углубленный уровни. В 2 ч. 11 класс/ А.Г. Мордкович, П.В. Семёнов. – М.: Мнемозина, 2019. Геометрия. 10-11 классы. (Базовый и углубленный уровни)/ Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др.

Материально-техническое оснащение уроков: УМК А.Г. Мордковича 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, 2020., 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					
I. МНОГОЧЛЕНЫ				10	ЦИЛИНДР, КОНУС И ШАР.	14	
1			Многочлены от одной переменной. Арифметические операции над многочленами от одной переменной	1			Знать понятие многочлена n-й степени, уметь выполнять арифметические операции над многочленами от одной переменной.
2.			Деление многочлена на многочлен с остатком	1			Уметь делить многочлен на многочлен (уголком или по схеме Горнера), находить частное и остаток

3.			Разложение многочлена на множители	1		Уметь раскладывать многочлен с целыми коэффициентами на множители меньшей степени
4.			Многочлены от нескольких переменных. Две новые формы разложения многочлена на множители	1		Владеть понятием многочлена от нескольких переменных, уметь раскладывать многочлен от нескольких переменных на множители.
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.			Однородные многочлены, однородные уравнения. Однородные системы уравнений.	1		Владеть понятием однородного многочлена и однородного уравнения. Знать методы решения однородных уравнений и уметь применять их при решении однородных уравнений и их систем.
8.			Симметрические многочлены. Симметрические системы уравнений	1		Знать определение симметрического многочлена и симметрического уравнения. Иметь представление о методе решения систем симметрических уравнений.
9.			Уравнения высших степеней. Два основных метода решения уравнений высших степеней. Отыскание рациональных корней уравнений высших степеней с целочисленными коэффициентами	1		Уметь применять теорию многочленов к решению алгебраических уравнений. Применять различные приёмы решения целых алгебраических уравнений: подбор целых корней; отщепление корня; разложение на множители (включая метод неопределённых коэффициентов); понижение степени; подстановка (замена переменной).
10.			Функционально-графические методы решения уравнений высших степеней	1		Уметь применять графический метод для решения уравнений высших степеней.

11.					Решение задач на нахождения площади поверхности цилиндра	1	Решать задачи на вычисление площади боковой и полной поверхности цилиндра.
12.					Понятие конуса. Площадь поверхности конуса.	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.			Решение задач, подготовка к контрольной работе	1			
14.			Контрольная работа № 1	1			
II. СТЕПЕНИ И КОРНИ. СТЕПЕННЫЕ ФУНКЦИИ				22			
15.			Анализ контрольной работы.	1			Формулировать определение арифметического корня натуральной степени и корня нечётной степени из неотрицательного числа, решать простейшие иррациональные уравнения.
16.			Понятие корня n-й степени из действительного числа.	1			
17.					Площадь поверхности конуса. Усечённый конус.	1	Решать задачи на вычисление площади боковой и полной поверхности конуса. Объяснять, какое тело называется усечённым конусом. Выводить формулу для вычисления площади боковой и полной поверхности усечённого конуса
18.						1	
19.			Функции $y = \sqrt[n]{x}$, при $x \geq 0$.	1			Знать свойства функции $y = \sqrt[n]{x}$, при $x \geq 0$, строить график, применять графический метод для решения уравнений.
20.			Функции $y = \sqrt[n]{x}$, при $x \in \mathbb{R}$.	1			Знать свойства функции $y = \sqrt[n]{x}$. при $x \in \mathbb{R}$, строить графики функций при различных значениях n.
21.				1			
22.			Свойства корня n-й степени. Арифметические операции над корнями n-й	1			Уметь выполнять операции над корнями n-й степени., извлекать корни путём разложения на множители.

			степени.				
23.					Площадь поверхности конуса и усечённого конуса	1	Решать задачи на вычисление поверхности конуса и усечённого конуса
24.					Сфера и шар. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере	1	Формулировать определение сферы и шара, их центра, радиуса, диаметра. Исследовать взаимное расположение сферы и плоскости. Формулировать и доказывать теоремы о свойстве и признаке касательной плоскости.
25.			Свойства корней n -й степени.	1			Знать свойства корней n -й степени, уметь применять их при решении задач.
26.				1			
27.			Преобразование иррациональных выражений	1			Используя свойства корней n -й степени выполнять преобразования иррациональных выражений (упрощать выражения, сравнивать числа, выполнять действия, сокращать дроби)
28.				1			
29.					Площадь сферы. Взаимное расположение сферы и прямой. Сфера, вписанная в цилиндрическую поверхность. Сфера, вписанная в коническую поверхность.	1	Объяснять, что принимается за площадь сферы, Выводить формулу для вычисления площади сферы. Исследовать взаимное расположение сферы и прямой. Объяснять, какая сфера называется вписанной в цилиндрическую (коническую) поверхность
30.						1	
31.			Преобразование иррациональных выражений.	1			Используя свойства корней n -й степени выполнять преобразования иррациональных выражений (упрощать выражения, сравнивать числа, выполнять действия, сокращать дроби)
32.			Подготовка к контрольной работе	1			
33.			Контрольная работа № 2	1			
34.			Анализ контрольной работы Понятие степени с любым рациональным показателем. Степень с	1			Знать определение степени с любым дробным показателем и её свойства.

			дробным показателем.				
35.					Сечения цилиндрической поверхности. Сечения конической поверхности	1	Исследовать возможные сечения цилиндрической и конической поверхности. Решать задачи.
36.						1	
37.			Степень с дробным показателем. Решение примеров.	1			Уметь применять свойства степени с дробным показателем для преобразования выражений и решения уравнений.
38.				1			
39.			Степенная функция, её свойства и график. Функции $y = x^r$ при $r \in Q$.	1			Формулировать определение степени с рациональным показателем. Знать свойства функции $y = x^{\frac{m}{n}}$ при $\frac{m}{n} > 1$, $0 < \frac{m}{n} < 1$ и уметь строить их графики.
40.				1			
41.					Теоретический зачёт	1	
42.					Контрольная работа № 3	1	
43.			Функции $y = x^r$ при $r \in Q$.	1			Знать свойства функции $y = x^{\frac{m}{n}}$ и уметь строить их графики.
44.			Дифференцирование степенной функции.	1			Знать теорему о производной степенной функции. Уметь применять её для нахождения производных степенных функций.
45.			Извлечение корней из комплексных чисел. Сведения о комплексных числах.	1			Знать определение корня n-й степени из комплексного числа, формулу для нахождения корней степени n из комплексного числа.
46.			Контрольная работа № 4	1			
					ОБЪЁМЫ ТЕЛ	16	
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	
III. ПОКАЗАТЕЛЬНАЯ И ЛОГАРИФМИЧЕСКАЯ ФУНКЦИИ				29			

49.			Показательная функция, её свойства и график. Степень с иррациональным показателем.	1			Формулировать определение показательной функции $y = a^x$ и выводить её свойства в зависимости от значений a ($a > 1$, $0 < a < 1$)
50.			Показательная функция.	1			Строить графики показательных функций. Объяснять значение показательной функции для описания различных физических процессов.
51.			Простейшие показательные уравнения и неравенства.	1			Решать простейшие показательные уравнения и неравенства на основе свойств монотонности показательной функции
52.			Показательные уравнения.	1			Владеть основными методами решения показательных уравнений.
53.					Объём прямой призмы	1	Знать формулу объёма прямой призмы, уметь применять её при решении задач.
54.						1	
55.			Показательные уравнения	1			Владеть основными методами решения показательных уравнений
56.				1			
57.			Показательные неравенства.	1			Решать показательные неравенства на основе свойств монотонности показательной функции
58.				1			
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.			Понятие логарифма.	1			Формулировать определение логарифма числа, основного логарифмического тождества, применять основное логарифмическое тождество к вычислениям и решению простейших логарифмических уравнений.
62.			Основное логарифмическое тождество.	1			
63.			Логарифмическая функция, её свойства и график.	1			Формулировать определение логарифмической функции $y = \log_a x$ и выводить её свойства в зависимости от
64.				1			

							значений a ($a > 1$, $0 < a < 1$). Строить графики логарифмической функции $y = \log_a x$ в зависимости от значений a . Демонстрировать применение свойств логарифмической функции при сравнении значений выражений и решении простейших логарифмических уравнений и неравенств
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.			Решение задач. Подготовка к контрольной работе	1			
68.			Контрольная работа № 5	1			
69.			Анализ контрольной работы	1			Доказывать основные свойства логарифмов. Применять
70.			Свойства логарифмов. Логарифм произведения, частного, степени.	1			основные свойства логарифмов для преобразования логарифмических выражений.
71.					Объём усечённой пирамиды, усечённого конуса	1	Выводить формулы объёма усечённой пирамиды и объёма усечённого конуса на основе формул объёмов пирамиды и конуса и решать задачи.
72.						1	
73.			Потенцирование. Десятичный логарифм	1			Знать теорему о потенцировании, как операции обратной к логарифмированию. Формулировать определение десятичного логарифма.
74.			Переход к новому основанию логарифма.	1			Выводить формулу перехода к новому основанию. Применять формулу перехода к новому основанию для вычисления значений и преобразования логарифмических выражений.
75.			Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений.	1			Решать различные логарифмические уравнения и их
76.				1			системы с использованием свойств логарифмов и общих методов решения уравнений.

77.					Объём шара. Объём шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора. Площадь сферы.	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.						1	
79.			Метод логарифмирования.	1			Решать различные логарифмические уравнения и их системы с использованием свойств логарифмов и общих методов решения уравнений.
80.			Система логарифмических уравнений.	1			
81.			Логарифмические неравенства.	1			Решать логарифмические неравенства на основе свойств логарифмической функции.
82.				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.			Логарифмические неравенства.	1			Знать методы решения логарифмических неравенств.
86.			Число e . Функция $y = e^x$, её свойства, график, дифференцирование.	1			Иметь представление о возникновении числа e . Знать свойства функции $y = e^x$, строить её график, уметь находить производную
87.			Натуральные логарифмы. Функция $y = \ln x$, её свойства, график, дифференцирование.	1			Знать определение натурального логарифма, свойства функции $y = \ln x$, строить её график, находить производную.
88.			Урок обобщения и систематизации знаний	1			
89.					Урок обобщения и систематизации знаний	1	
90.			Комплексная контрольная работа № 6		Комплексная контрольная работа № 6	1	
91.				1			
IV. ПЕРВООБРАЗНАЯ И ИНТЕГРАЛ				8			

92.			Анализ контрольной работы. Первообразная и неопределённый интеграл. Определение первообразной	1			Владеть понятием первообразной, находить первообразные для степенной и тригонометрических функций
93.			Правила отыскания первообразных.	1			Владеть понятием первообразной и применять правила интегрирования для нахождения первообразных
94.			Неопределённый интеграл	1			Владеть понятием неопределённого интеграла
			2023г.		ВЕКТОРЫ В ПРОСТРАНСТВЕ	6	
95.					Анализ контрольной работы. 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.			Определённый интеграл. Задачи, приводящие к понятию определённого интеграла.	1			Иметь представление о задачах, приводящих к понятию определённого интеграла.
98.			Вычисление интегралов (формула Ньютона-Лейбница)	1			Владеть понятием определённого интеграла. Знать формулу Ньютона-Лейбница, уметь её применять при выполнении упражнений.
99.			Вычисление площадей фигур с помощью интегралов	1			Уметь выявлять фигуры, ограниченные данными линиями и находить их площади. Выводить интегральную формулу вычисления объёмов тел и доказывать с её помощью теоремы об объёме наклонной призмы, пирамиды, конуса
100.			Уроки обобщения и систематизации знаний	1			
101.					Сумма нескольких векторов. Умножение	1	Объяснять, как вводится операция сложения нескольких векторов и умножения вектора на число. Правило

					вектора на число.		многоугольника. Решать задачи.
102.					Компланарные векторы. Правило параллелепипеда	1	Знать определение компланарных векторов. Формулировать и доказывать утверждение о признаке компланарности трёх векторов. Владеть правилом параллелепипеда.
103.			Контрольная работа № 7	1			
V. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ.				8			
104.			Вероятность и геометрия. Примеры подсчёта геометрических вероятностей.	1			Уметь находить геометрическую вероятность для случая плоских фигур.
105.			Геометрические модели вероятностных задач. Задача о встрече	1			Уметь строить геометрические модели для вычисления вероятности.
106.			Независимые повторения испытаний с двумя исходами. Схема Бернулли и теорема Бернулли	1			Владеть понятием независимости двух событий. Находить вероятность совместного наступления независимых событий при решении задач. Знать формулу Бернулли и уметь применять её при решении задач.
107.					Разложение вектора по трём некомпланарным векторам.	1	Формулировать и доказывать теорему о разложении любого вектора по трём данным некомпланарным векторам. Решать задачи.
108.					Применение векторов при решении задач	1	
					МЕТОД КООРДИНАТ В ПРОСТРАНСТВЕ. ДВИЖЕНИЯ.	14	
109.			Биномиальное распределение.	1			Иметь представление о дереве вариантов. Владеть понятием биномиального распределения как распределения числа «успехов» в испытаниях Бернулли по

							вероятности их наступления.
110.			Наивероятнейшее число успехов.	1			Владеть понятием «многоугольник распределения». Знать правило нахождения наивероятнейшего числа «успехов» в n испытаниях Бернулли
111.			Статистические методы обработки информации. Упорядочение данных, табличное представление данных. Графическое представление данных, гистограммы	1			Иметь представление о статистических методах обработки информации. Владеть такими понятиями, как таблица распределения, частота варианты, процентная частота варианты, многоугольник распределения частот, многоугольник распределения процентных частот, гистограмма распределения частот.
112.			Числовые характеристики данных, среднее и дисперсия.	1			Владеть понятиями генеральная совокупность, выборка. мода, медиана, среднее, размах вариации. Относительная частота, отклонение от среднего, дисперсия, среднее квадратичное отклонение. Применение этих понятий к решению задач
113.					Прямоугольная система координат в пространстве.	1	Объяснять как вводится прямоугольная система координат в пространстве, как определяются координаты точки и вектора.
114.					Координаты вектора	1	
115.			Гауссова кривая. Закон больших чисел. Свойства Гауссовой кривой. Гауссова кривая и теорема Бернулли. Простейшая форма закона больших чисел	1			Владеть понятием «кривая нормального распределения» (Гауссова кривая). Понимать связь между Гауссовой кривой и теоремой Бернулли. Владеть понятием «статистическая устойчивость» и понимать смысл закона больших чисел.
VI. УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА. СИСТЕМЫ УРАВНЕНИЙ И НЕРАВЕНСТВ				29			
116.			Равносильность уравнений. Равносильные уравнения. Теоремы о равносильности уравнений	1			Знать определение понятий равносильности уравнений. Приводить примеры. Знать теорему о равносильности уравнений и уметь применять её при решении задач.

117.			Преобразование данного уравнения в уравнение-следствие.	1			Знать определение уравнения-следствия. Уметь выполнять преобразования уравнений, приводящих к уравнению-следствию
118.			О проверке корней. О потере корней.	1			Уметь осуществлять проверку, полученных корней и знать причины, приводящие к потере корней уравнения.
119.					Связь между	1	Формулировать и доказывать утверждения о
120.					координатами векторов и координатами точек. Простейшие задачи в координатах. Уравнение сферы.	1	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.
121.			Общие методы решения уравнений. Замена уравнения $h(f(x)) = h(g(x))$ уравнением $f(x) = g(x)$.	1			Знать общие методы решения уравнений. Применять замену уравнения $h(f(x)) = h(g(x))$ уравнением $f(x) = g(x)$ при решении уравнений.
122.			Метод разложения на множители. Метод введения новой переменной	1			Уметь применять метод разложения на множители при решении уравнений
123.			Функционально-графический метод.	1			Уметь применять функционально-графический метод при решении уравнений.
124.			Равносильность неравенств. Теоремы равносильности неравенств	1			Знать определение равносильных неравенств. приводить примеры равносильных неравенств. Знать и уметь применять теоремы о равносильности неравенств.
125.					Угол между векторами.	1	Объяснять, как определяется угол между векторами,
126.					Скалярное произведение векторов	1	формулировать определение скалярного произведения векторов, формулировать и доказывать утверждения о его свойствах. Применять при решении задач.
127.			Системы и совокупности неравенств	1			Знать определение системы неравенств и совокупности неравенств. Понимать различия между ними. Приводить

							<i>примеры и находить их решения.</i>
128.			<i>Совокупности систем неравенств</i>	1			<i>Уметь осуществлять переход от неравенства к совокупности систем неравенств для поиска решения неравенства.</i>
129.			Уравнения и неравенства с модулями. Уравнения с модулями	1			<i>Знать утверждения о равносильных переходах при решении уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля. Уметь решать простейшие уравнения с модулями.</i>
130.			<i>Неравенства вида $f(x) < g(x)$ и $f(x) > g(x)$.</i>	1			<i>Знать способы решений уравнений и неравенств вида: $f(x) = g(x)$, $f(x) > g(x)$, $f(x) < g(x)$</i>
131.					<i>Вычисление углов между прямыми и плоскостями</i>	1	<i>Объяснять, как вычислить угол между двумя прямыми и угол между прямой и плоскостью с помощью скалярного произведения векторов.</i>
132.						1	
133.			<i>Решение уравнений и неравенств. Подготовка к контрольной работе</i>	1			<i>Решение уравнений и неравенств всех рассмотренных типов.</i>
134.			<i>Контрольная работа № 8</i>	1			
135.			<i>Анализ контрольной работы.</i>	1			<i>Знать методы решения иррациональных уравнений, уметь применять их при решении задач.</i>
136.			Иррациональные уравнения и неравенства. <i>Иррациональные уравнения</i>	1			
137.					<i>Уравнение плоскости</i>	1	<i>Выводить уравнение плоскости, проходящей через данную точку, перпендикулярно данному вектору. Знать формулу и уметь находить расстояние от точки до плоскости. Применять знания о векторах к решению геометрических задач.</i>
138.						1	
139.			<i>Иррациональные неравенства.</i>	1			<i>Знать методы решения иррациональных неравенств, уметь применять их при решении задач.</i>
140.			Доказательство неравенств.	1			<i>Знать методы доказательства числовых неравенств, уметь применять их при выполнении упражнений на</i>

			<i>Доказательство неравенств с помощью определения. Синтетический метод доказательства неравенств</i>				<i>доказательство неравенств.</i>
141.			<i>Доказательство неравенств методом от противного</i>	<i>1</i>			<i>Владеть методом рассуждений от противного, который может использоваться и при доказательстве неравенств.</i>
142.			<i>Функционально-графический метод доказательства неравенств.</i>	<i>1</i>			<i>Уметь использовать свойства функций и их графики при доказательстве неравенств.</i>
143.					<i>Центральная симметрия. Осевая симметрия.</i>	<i>1</i>	<i>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.</i>
144.					<i>Зеркальная симметрия. Параллельный перенос.</i>	<i>1</i>	
145.			<i>Уравнения и неравенства с двумя переменными. Диофантовы уравнения</i>	<i>1</i>			<i>Знать определение решения уравнения с двумя переменными. Иметь представление о Диофантовом уравнении. Уметь решать задачи, сводящиеся к решению Диофантова уравнения.</i>
146.			<i>Неравенства с двумя переменными.</i>	<i>1</i>			<i>Уметь решать неравенство с двумя переменными, изображать решение неравенства на плоскости</i>
147.			<i>Системы уравнений. Системы алгебраических уравнений</i>	<i>1</i>			<i>Знать определение системы уравнений, определение равносильных систем. Уметь решать системы алгебраических уравнений путём перехода к равносильным системам.</i>
148.			<i>Системы показательных и логарифмических уравнений.</i>	<i>1</i>			<i>Уметь решать системы показательных и логарифмических уравнений путём перехода к</i>

							равносильным системам.
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.			Системы тригонометрических уравнений.	1			Уметь решать системы тригонометрических уравнений путём перехода к равносильным системам.
152.			Задачи на составление систем уравнений	1			Уметь составлять математическую модель (систему уравнений) сюжетной задачи.
153.			Задачи с параметрами	1			Знать определение уравнения с параметром. Иметь представление о методах решения уравнений с параметрами. Уметь применять аналитический метод при решении простейших уравнений и неравенств с параметрами.
154.				1			
					ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОЕ ПОВТОРЕНИЕ ГЕОМЕТРИИ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МАТЕМАТИКЕ.	18	
155.					Решение задач по теме: «Цилиндр, его элементы. Площадь поверхности цилиндра»	1	Уметь решать задания типа 3 из ДЕМО ЕГЭ (профильный уровень) о цилиндрах. Владеть приёмами решения задач на доказательство и вычисление типа 13 из ДЕМО ЕГЭ о цилиндрах.
156.						1	
157.			Задачи с параметрами	1			Уметь применять графический метод решения задач с параметрами.

158.			Контрольная работа №10	1			
VIII. ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОЕ ПОВТОРЕНИЕ КУРСА АЛГЕБРЫ И НАЧАЛ АНАЛИЗА ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МАТЕМАТИКЕ				30			
159.			Анализ контрольной работы. 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.
161.					Решение задач по теме: «Конус, его элементы. Площадь поверхности конуса»	1	Уметь решать задания типа 3 из ДЕМО ЕГЭ (профильный уровень) о конусах. Владеть приёмами решения задач на доказательство и вычисление типа 14 из ДЕМО ЕГЭ о конусах.
162.						1	
163.			Решение неравенств и систем 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 повышенного уровня	1			

			сложности (квадратных, показательных, иррациональных, логарифмических)				
165.			Читать графики зависимостей, интерпретировать информацию, представленную на них, делать выводы	1			Уметь решать задания типа 11 из ДЕМО ЕГЭ, выполнять задания на чтение графиков зависимостей.
166.			Интерпретировать информацию, представленную на диаграммах и делать выводы	1			Уметь решать задания типа 11 из ДЕМО ЕГЭ, выполнять задания на чтение диаграмм.
167.					Решение задач по теме:	1	Уметь решать задания типа 3 из ДЕМО ЕГЭ
168.					«Сфера и шар, их элементы. Площадь сферы и объём шара»	1	(профильный уровень) о сферах и шарах. Владеть приёмами решения задач на доказательство и вычисление типа 14 из ДЕМО ЕГЭ о сферах и шарах.
169.			Геометрический и физический смысл производной Применение производной к исследованию функций.	1			Уметь решать задания типа 8 и 12 из ДЕМО ЕГЭ, выполнять задания на тему: «Производная, её геометрический и физический смысл.
170.				1			
171.				1			
172.			Контрольная работа №11, состоящая из заданий ЕГЭ	1	Контрольная работа №11, состоящая из заданий ЕГЭ		
173.						1	
174.					Анализ контрольной работы	1	
175.			Анализ контрольной работы	1			
176.			Решение задач на движение, совместное движение.	1			Уметь решать задания типа 10 из ДЕМО ЕГЭ (профильный уровень) на движение и
177.			Решение задач на движение.	1			производительность

			<i>Движение протяжённых тел. Движение по воде. Средняя скорость.</i>				
178.			<i>Задачи на производительность</i>	1			
179.					Решение задач на тему	1	Уметь решать задания типа 3 из ДЕМО ЕГЭ
180.					«Площадь поверхности призмы. Объём призмы.»	1	(профильный уровень) о поверхностях и объёмах призмы
181.			Решение задач на тему:	1			Уметь решать задания типа 4,5 из ДЕМО ЕГЭ на
182.			«Понятие вероятности. Практические задачи на вычисление вероятностей. Простейшие правила и формулы вычисления вероятностей»	1			применение методов вычисления вероятности событий
183.			Решение задач на проценты	1			Уметь решать задания типа 10 из ДЕМО ЕГЭ
184.			с экономическим содержанием	1			(профильный уровень) на проценты. Владеть приёмами решения задач с экономическим содержанием типа 15 из ДЕМО ЕГЭ.
185.					Решение задач на тему «Объём цилиндра и конуса»	1	Уметь решать задания типа 3 из ДЕМО ЕГЭ (профильный уровень) об объёмах цилиндра и конуса.
186.			Решение задач на проценты с экономическим содержанием	1			Уметь решать задания типа 10 из ДЕМО ЕГЭ (профильный уровень) на проценты. Владеть приёмами решения задач с экономическим содержанием типа 16 из ДЕМО ЕГЭ.
187.			Методы решения задач с параметрами	1			Уметь решать задания типа 6 из ДЕМО ЕГЭ
188.			(аналитический, графический). Уравнения:	1			(профильный уровень) на решение уравнений. Владеть
189.			квадратные, иррациональные, показательные,	1			приёмами решения задач с параметрами типа заданий 18 из ДЕМО ЕГЭ уравнения, содержащие параметры.

			логарифмические, тригонометрические.				
190.					Решение задач на тему	1	Уметь решать задания типа 2 из ДЕМО ЕГЭ
191.					«Изменение площади и объёма фигуры при изменении её размеров.»	1	(профильный уровень) об изменение площади и объёма фигуры при изменении её размеров
192.			Методы решения задач с	1			Владеть приёмами решения задач с параметрами типа
193.			параметрами (аналитический, графический). Неравенства: квадратные, , показательные, логарифмические.	1			заданий 18 из ДЕМО ЕГЭ неравенства, содержащие параметры.
194.			Решение задач на делимость.	1			Владеть приёмами решения задач на делимость типа
195.			Задач с целочисленными неизвестными.	1			заданий 18 из ДЕМО ЕГЭ.
196.					Решение задач по	1	Уметь решать задания типа 1 и 2 из ДЕМО ЕГЭ
197.					планиметрии на темы: «Геометрия на клетчатой бумаге», «Треугольник», «Параллелограмм», «Прямоугольник, квадрат, ромб», «Трапеция», «окружность и круг», «Вписанные и описанные окружности.»	1	(профильный уровень), владеть приёмами решения задач на доказательство и вычисление типа 17 из ДЕМО ЕГЭ
198.			Решение задач разных типов	1			Уметь решать задания 1-12, владеть приёмами решений
199.				1			заданий 13-19 из вариантов ЕГЭ-2023
200.				1			
201.			Итоговая контрольная	1	Итоговая контрольная		
202.			работа, составленная из		работа, составленная из	1	

			заданий ЕГЭ -2024(база, профиль)		заданий ЕГЭ -2024(база, профиль)		
203.					Анализ контрольной работы	1	
204.					Подведение итогов.	1	
204 часа				136 ч		68 ч	

Литература

1. А.Г. Мордкович, П..В. Семёнов. Алгебра и начала математического анализа. Учебник для общеобразовательных организаций. Базовый и углубленный уровни. В 2 ч. 10 класс/. – М.: Мнемозина, 2019.
2. А.Г. Мордкович, П..В. Семёнов. Алгебра и начала математического анализа. Учебник для общеобразовательных организаций. Базовый и углубленный уровни. В 2 ч. 11 класс/. – М.: Мнемозина, 2019.
3. А.Г. Мордкович, П..В. Семёнов. Алгебра и начала математического анализа 10 класс. Методическое пособие для учителя (базовый и углублённый уровень).
4. А.Г. Мордкович, П..В. Семёнов. Алгебра и начала математического анализа 11 класс. Методическое пособие для учителя (базовый и углублённый уровень).
5. В.И. Глизбург. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Контрольные работы.
6. В.И. Глизбург. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Контрольные работы.
7. Л.А. Александрова. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Самостоятельные работы.
8. Л.А. Александрова. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Самостоятельные работы.
9. Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Коломцев и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 классы. (Базовый и углубленный уровни) /. – М.: Просвещение, 2018.
10. Глазков Ю.А., Юдина И.И. Геометрия. Рабочая тетрадь. 11 класс. Базовый и профильный уровни.
11. Глазков Ю.А., Юдина И.И., Бутузов В.Ф. Геометрия. Рабочая тетрадь. 10 класс. Базовый и профильный уровни.
12. Зив Б.Г. Геометрия. Дидактические материалы. 10 класс. Базовый и профильный уровни.
13. Зив Б.Г. Геометрия. Дидактические материалы. 11 класс. Базовый и профильный уровни.
14. Литвиненко В.Н., Батугина О.А. Геометрия. Готовимся к ЕГЭ. 10 класс.
15. Литвиненко В.Н., Батугина О.А. Геометрия. Готовимся к ЕГЭ. 11 класс.
16. Саакян С.М., Бутузов В.Ф. Изучение геометрии в 10-11 классах.
17. Бурмистрова Т.А. Алгебра и начала математического анализа. Сборник примерных рабочих программ. 10-11 классы: учеб. пособие для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни.
18. Бурмистрова Т.А. Геометрия. Сборник примерных рабочих программ. 10-11 классы: учеб. пособие для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни.
19. 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