

Приложение к основной
образовательной программе
среднего общего образования
МАОУ СОШ №9
(утверждена приказом
от 25.08.2021 г. № 122, с
изменениями от 23.08.2023 г.)

Рабочая программа
учебного предмета
«Математика»
(углубленный уровень)
для 10 - 11 классов

1. Планируемые результаты освоения учебного предмета

Личностные результаты

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к закону, государству и к гражданскому обществу:

- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:

- принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;
- способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам;
- развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

Личностные результаты в сфере отношения обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений:

- осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов.

Личностные результаты в сфере физического, психологического, социального и академического благополучия обучающихся:

- физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

Метапредметные результаты

Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

Предметные результаты

- сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;
- сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;
- сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;
- сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;
- владение умениями составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению.

Проблемно-функциональные результаты

Выпускник на углубленном уровне научится:

для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики.

Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:

для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук

Требования к результатам

Элементы теории множеств и математической логики

Выпускник на углубленном уровне научится:

- 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.

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.

Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:

- 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 теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов.

Числа и выражения

Выпускник на углубленном уровне научится:

- 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;
 - переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую;
 - 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.

В повседневной жизни и при изучении других учебных 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.

Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:

- 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;
- применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования.

Уравнения и неравенства

Выпускник на углубленном уровне научится:

- 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.

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.

Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:

- 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

Функции

Выпускник на углубленном уровне научится:

- 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.

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.).

Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:

- владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;
- применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков.

Элементы математического анализа

Выпускник на углубленном уровне научится:

- 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.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:

- 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;
- овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях;
- оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;
- уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;
- уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;
- 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.

Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика

Выпускник на углубленном уровне научится:

- 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.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:

- иметь представление о центральной предельной теореме;
- иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;
- иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;
- иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;
- иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;
- владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач;
- владеть понятием связности и уметь применять компоненты связности при решении задач;
- уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа;
- иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути;
- 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.

Текстовые задачи

Выпускник на углубленном уровне научится:

- решать разные задачи повышенной трудности;
- 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

Выпускник на углубленном уровне научится:

- 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.

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.

Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:

- 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

Векторы и координаты в пространстве

Выпускник на углубленном уровне научится:

- 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.

Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:

- 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

Выпускник на углубленном уровне научится:

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

Методы математики

Выпускник на углубленном уровне научится:

- 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.

Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:

- применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики).

2. Содержание учебного предмета

10 класс

Алгебра и начала математического анализа

Натуральные числа, запись, разрядные слагаемые, арифметические действия. Числа и десятичная система счисления. Натуральные числа, делимость, признаки делимости на 2, 3, 4, 5, 9, 10. Разложение числа на множители. Остатки. Решение арифметических задач практического содержания.

Целые числа. Модуль числа и его свойства.

Части и доли. Дроби и действия с дробями. Округление, приближение. Решение практических задач на прикидку и оценку.

Проценты. Решение задач практического содержания на части и проценты. Степень с натуральным и целым показателем. Свойства степеней. Стандартный вид числа.

Алгебраические выражения. Значение алгебраического выражения.

Квадратный корень. Изображение числа на числовой прямой. Приближенное значение иррациональных чисел.

Понятие многочлена. Разложение многочлена на множители. Уравнение, корень уравнения. Линейные, квадратные уравнения и системы линейных уравнений.

Понятие действительные числа, предел последовательности.

Решение простейших задач на движение, совместную работу, проценты. Числовые неравенства и их свойства. Линейные неравенства с одной переменной и их системы. Числовые промежутки. Объединение и пересечение промежутков.

Зависимость величин, функция, аргумент и значение, основные свойства функций. График функции. Линейная функция. Ее график. Угловой коэффициент прямой.

Квадратичная функция. График и свойства квадратичной функции. график функции $y = \sqrt{x}$. График функции $y = \frac{k}{x}$.

Градусная мера угла. Тригонометрическая окружность. Определение синуса, косинуса, тангенса произвольного угла. Основное тригонометрическое тождество. Значения тригонометрических функций для углов 0° , 30° , 45° , 60° , 90° , 180° , 270° .

Решение простейших тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности.

Понятие степени с действительным показателем. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее график.

Логарифм числа, основные свойства логарифма. Десятичный логарифм. Простейшие логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее график.

Понятие степенной функции и ее график. Простейшие иррациональные уравнения.

Геометрия

Фигуры на плоскости и в пространстве. Длина и площадь. Периметры и площади фигур.

Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей.

Треугольники. Виды треугольников: остроугольные, тупоугольные, прямоугольные. Катет против угла в 30° градусов. Внешний угол треугольника.

Биссектриса, медиана и высота треугольника. Равенство треугольников.

Решение задач на клетчатой бумаге.

Равнобедренный треугольник, равносторонний треугольник. Свойства равнобедренного треугольника.

Соотношения между сторонами и углами в прямоугольном треугольнике. Тригонометрические функции углов в прямоугольном треугольнике. Теорема Пифагора. Применение теорем синусов и косинусов.

Четырехугольники: параллелограмм, ромб, прямоугольник, квадрат, трапеция и их свойства. Средняя линия треугольника и трапеции.

Выпуклые и невыпуклые фигуры. Периметр многоугольника. Правильный многоугольник.

Углы на плоскости и в пространстве. Вертикальные и смежные углы.

Сумма внутренних углов треугольника и четырехугольника.

Соотношения в квадрате и равностороннем треугольнике.

Диагонали многоугольника.

Подобные треугольники в простейших случаях.

Формулы площади прямоугольника, треугольника, ромба, трапеции.

Окружность и круг. Радиус и диаметр. Длина окружности и площадь круга. Число π . Вписанный угол, в частности угол, опирающийся на диаметр. Касательная к окружности и ее свойство.

Куб. Соотношения в кубе.

Тетраэдр, правильный тетраэдр.

Правильная пирамида и призма. Прямая призма.

Изображение некоторых многогранников на плоскости.

Прямоугольный параллелепипед. *Теорема Пифагора в пространстве.*

Задачи на вычисление расстояний в пространстве с помощью теоремы Пифагора.

Развертка прямоугольного параллелепипеда.

Алгебра и начала анализа

Повторение. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений.

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

Многочлены от одного переменного. Формула деления многочленов с остатком. Многочлен $P(x)$ и его корень. Теорема Безу. Алгебраическое уравнение. Следствие из теоремы Безу. Решение алгебраических уравнений разложением на множители. Формулы сокращенного умножения для старших степеней. Бином Ньютона. Системы уравнений.

Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Арифметический корень натуральной степени. Степень с рациональным и действительным показателями.

Решение задач с использованием градусной меры угла. Модуль числа и его свойства.

Решение задач на движение и совместную работу с помощью линейных и квадратных уравнений и их систем. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков.

Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции $y = \sqrt{x}$. Графическое решение уравнений и неравенств.

Тригонометрическая окружность, *радианная мера угла*. Поворот точки вокруг начала координат. Синус, косинус, тангенс, *котангенс* произвольного угла. Основное тригонометрическое тождество и следствия из него. Значения тригонометрических

функций для углов $0^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 90^\circ, 180^\circ, 270^\circ$. $(0, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2} \text{ рад})$. Формулы

сложения тригонометрических функций, формулы приведения, формулы двойного аргумента, формулы половинного аргумента, формулы произведения синусов и косинусов.

Арккосинус, арксинус, арктангенс числа. Арккотангенс числа. Решение тригонометрических уравнений. Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим. Понятие однородные уравнения. Системы тригонометрических уравнений.

Решение тригонометрических неравенств.

Степень с действительным показателем, свойства степени. Показательные уравнения и неравенства. Системы показательных уравнений и неравенств. Показательная функция и ее свойства, и график.

Логарифм числа, свойства логарифма. Десятичный логарифм. Формула перехода. Число e . Натуральный логарифм. Преобразование логарифмических выражений. Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее свойства и график.

Метод интервалов для решения неравенств.

Преобразования графиков функций: сдвиг вдоль координатных осей, растяжение и сжатие, отражение относительно координатных осей. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.

Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических неравенств. Дробно-линейная функция. Равносильные уравнения и неравенства. Иррациональные неравенства.

Взаимно обратные функции. Сложная функция. Графики взаимно обратных функций.

Уравнения, системы уравнений с параметром.

Геометрия

Повторение. Решение задач с применением свойств фигур на плоскости. Задачи на доказательство и построение контрпримеров. Использование в задачах простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками. Формула Герона. Задача Эйлера. Теоремы Менелая и Чебы. Эллипс, гипербола и парабола. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей.

Наглядная стереометрия. Фигуры и их изображения (куб, пирамида, призма). Основные понятия стереометрии и их свойства. Сечения куба и тетраэдра.

Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии и следствия из них. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве. Изображение простейших пространственных фигур на плоскости.

Расстояния между фигурами в пространстве.

Углы в пространстве. Перпендикулярность прямых и плоскостей.

Проекция фигуры на плоскость. Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве. Теорема о трех перпендикулярах. Двухгранный угол. Трёхгранный угол. Многогранный угол.

Многогранники. Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Геометрическое тело. Теорема Эйлера. Пространственная теорема Пифагора. Призма и пирамида. Правильная пирамида и правильная призма. Прямая пирамида. Элементы призмы и пирамиды.

Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы).
Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы.

11 класс

Алгебра и начала математического анализа

Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность (возрастание или убывание) на числовом промежутке. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции и наименьший период.

Графики тригонометрических функций $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$.

Касательная к графику функции. Понятие производной функции в точке как тангенс угла наклона касательной. Геометрический и физический смысл производной. *Производные многочленов.*

Точки экстремума (максимума и минимума). *Исследование элементарных функций на точки экстремума с помощью производной. Наглядная интерпретация.*

Понятие первообразной функции. Физический смысл первообразной. Понятие об интеграле как площади под графиком функции.

Понятие комплексного числа. Основные свойства сложения и умножения комплексных чисел. Понятие комплексно сопряженных чисел. Модуль комплексного числа. Вычитание, деление комплексного числа.

Понятие комплексной плоскости. Геометрический смысл модуля комплексного числа. Геометрический смысл модуля разности комплексного числа.

Аргумент комплексного числа. Запись комплексного числа в тригонометрической форме. Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Формула Муавра. Решение квадратного уравнения с комплексным неизвестным

Геометрия

Конус, цилиндр, шар и сфера.

Проекция фигур на плоскость. Изображение цилиндра, конуса и сферы на плоскости.

Понятие об объемах тел. Использование для решения задач на нахождение геометрических величин формул объема призмы, цилиндра, пирамиды, конуса, шара.

Понятие о подобии на плоскости и в пространстве. Отношение площадей и объемов подобных фигур.

Комбинаторика и элементы теории вероятностей.

Логика. Верные и неверные утверждения. Следствие. *Контрпример.*

Множество. Перебор вариантов.

Таблицы. Столбчатые и круговые диаграммы.

Числовые наборы. Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения. *Примеры изменчивых величин.*

Частота и вероятность события. Случайный выбор. Вычисление вероятностей событий в опытах с равновероятными элементарными событиями.

Независимые события. Формула сложения вероятностей.

Примеры случайных величин. Равномерное распределение. Примеры нормального распределения в природе. Понятие о законе больших чисел.

Алгебра и начала анализа

Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции. Четность и нечетность функций. *Сложные функции.*

Тригонометрические функции $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$. Функция $y = \operatorname{ctg} x$. Свойства и графики тригонометрических функций.

Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики. Решение простейших тригонометрических неравенств.

Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. Производные элементарных функций. *Правила дифференцирования.*

Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.

Понятие о непрерывных функциях. Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. *Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач.*

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

Геометрия

Решение задач с помощью векторов и координат.

Тела вращения: цилиндр, конус, сфера и шар. Основные свойства прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса. Изображение тел вращения на плоскости.

Представление об усеченном конусе, сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения шара. Развертка цилиндра и конуса.

Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой.

Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара.

Взаимное расположение сферы и прямой. Представление сферы, вписанной в цилиндрическую и в коническую поверхности. Представление о сечениях цилиндрической и конической поверхностях.

Площадь сферы.

Понятие об объеме. Объем пирамиды и конуса, призмы и цилиндра. Объем шара.

Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел.

Движения в пространстве: параллельный перенос, центральная симметрия, симметрия относительно плоскости, поворот. Свойства движений. Преобразование подобия. Применение движений при решении задач.

Векторы и координаты в пространстве. Сумма векторов, умножение вектора на число, угол между векторами. Коллинеарные и компланарные векторы. *Скалярное произведение векторов. Теорема о разложении вектора по трем некопланарным векторам. Скалярное произведение векторов в координатах. Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объемов.*

Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение сферы в пространстве. Формула для вычисления расстояния между точками в пространстве.

Комбинаторика и элементы теории вероятностей.

Повторение. Решение задач на табличное и графическое представление данных. Использование свойств и характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии. *Решение задач на определение частоты и вероятности событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновозможными элементарными исходами. Решение задач с применением комбинаторики. Решение задач на вычисление вероятностей независимых событий, применение формулы сложения*

вероятностей. Решение задач с применением диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.

Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности.

Дискретные случайные величины и распределения. Независимые случайные величины. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин.

Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства.

Непрерывные случайные величины. Понятие о плотности вероятности. Равномерное распределение.

Показательное распределение, его параметры.

Понятие о нормальном распределении. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека).

Теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.

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

**3. Тематическое планирование, в том числе с учетом рабочей программы воспитания, с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы.
10 класс (204 часа)**

№	Название раздела, темы	Кол-во часов
<i>Алгебра и начала математического анализа</i>		
Раздел 1. Повторение курса алгебры 7 – 9 классов		7
1	Алгебраические выражения. Линейные уравнения и системы уравнений	1
2	Числовые неравенства и неравенства первой степени с одним неизвестным. Линейная функция	1
3	Квадратные корни. Квадратные уравнения	1
4	Квадратичная функция. Квадратные неравенства	1
5	Свойства и графики функций	1
6	Прогрессии и сложные проценты	1
7	Начала статистики. Множества. Логика	1
<i>Геометрия</i>		
Раздел 1. Повторение курса геометрии 7 – 9 классов		6
8	Углы на плоскости	1
9	Треугольники. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках	1
10	Четырёхугольники. Решение задач с использованием фактов, связанных с четырёхугольниками	1
11	Окружность и круг. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Правильный многоугольник	1
12	Решение задач на клетчатой бумаге	1
13	Входная диагностическая работа	1
<i>Геометрия</i>		
Раздел 2. Некоторые сведения из планиметрии		20
Углы и отрезки, связанные с окружностью		
14	Угол между касательной и хордой	1
15	Две теоремы об отрезках, связанных окружностью	1
16	Углы с вершинами внутри и вне круга	1
17	Вписанный четырёхугольник	1
18	Описанный четырёхугольник	1
Решение треугольников		
19	Теорема о медиане	1
20	Теорема о биссектрисе треугольника	1
21	Формулы площади треугольника	1
22	Формула Герона	1
23	Задача Эйлера	1
24	Решение задач	1
Теоремы Менелая и Чевы		
25	Теорема Менелая	1
26	Теорема Чевы	1
Эллипс, гипербола и парабола		
27	Эллипс	1
28	Эллипс	1
29	Гипербола	1

30	Гипербола	1
31	Парабола	1
32	Парабола	1
33	Повторение по разделу «Некоторые сведения из планиметрии»	1
Алгебра и начала математического анализа		
Раздел 2. Делимость чисел		9
34	Понятие делимости. Делимость суммы и произведения	1
35	Понятие делимости. Делимость суммы и произведения	1
36	Деление с остатком	1
37	Деление с остатком	1
38	Признаки делимости	1
39	Признаки делимости	1
40	Решение уравнений в целых числах	1
41	Решение уравнений в целых числах	1
42	Повторение по разделу «Делимость чисел»	1
Раздел 3. Многочлены. Алгебраические уравнения		13
43	Многочлены от одного переменного	1
44	Многочлены от одного переменного	1
45	Многочлен $P(x)$ и его корень. Теорема Безу	1
46	Многочлен $P(x)$ и его корень. Теорема Безу	1
47	Алгебраическое уравнение. Следствия из теоремы Безу	1
48	Алгебраическое уравнение. Следствия из теоремы Безу	1
49	Решение алгебраических уравнений разложением на множители	1
50	Решение алгебраических уравнений разложением на множители	1
51	Формулы сокращенного умножения для старших степеней. Бином Ньютона	1
52	Формулы сокращенного умножения для старших степеней. Бином Ньютона	1
53	Системы уравнений	1
54	Системы уравнений	1
55	Повторение по разделу «Многочлены. Алгебраические уравнения»	1
Геометрия		
Введение		5
56	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии	1
57	Аксиомы стереометрии	1
58	Некоторые следствия из аксиом	1
59	Некоторые следствия из аксиом	1
60	Решение задач	1
Раздел 3. Параллельность прямых и плоскостей		20
Параллельность прямых, прямой и плоскости		
61	Параллельные прямые в пространстве	1
62	Параллельность трех прямых	1
63	Параллельность прямой и плоскости	1
64	Параллельность прямой и плоскости	1
65	Решение задач	1
Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми		
66	Скрещивающиеся прямые	1
67	Углы с сонаправленными сторонами	1
68	Угол между прямыми	1

69	Угол между прямыми	1
Параллельность плоскостей		
70	Параллельные плоскости	1
71	Свойства параллельных плоскостей	1
72	Решение задач	1
Тетраэдр и параллелепипед		
73	Тетраэдр	1
74	Тетраэдр	1
75	Параллелепипед	1
76	Параллелепипед	1
77	Задачи на построение сечений	1
78	Задачи на построение сечений	1
79	Повторение по разделу «Параллельность прямых и плоскостей»	1
80	Контрольная работа по разделу «Параллельность прямых и плоскостей»	1
Алгебра и начала математического анализа		
Раздел 4. Степень с действительным показателем		10
81	Действительные числа	1
82	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	1
83	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	1
84	Арифметический корень натуральной степени	1
85	Арифметический корень натуральной степени	1
86	Арифметический корень натуральной степени	1
87	Степень с рациональным и действительным показателями	1
88	Степень с рациональным и действительным показателями	1
89	Степень с рациональным и действительным показателями	1
90	Повторение по разделу «Степень с действительным показателем»	1
Раздел 5. Степенная функция		9
91	Степенная функция, ее свойства и график	1
92	Степенная функция, ее свойства и график	1
93	Взаимно обратные функции. Сложная функция	1
94	Дробно-линейная функция	1
95	Равносильные уравнения и неравенства	1
96	Иррациональные уравнения	1
97	Иррациональные уравнения	1
98	Иррациональные неравенства	1
99	Повторение по разделу «Степенная функция»	1
Геометрия		
Раздел 4. Перпендикулярность прямых и плоскостей		18
Перпендикулярность прямой и плоскости		
100	Перпендикулярные прямые в пространстве	1
101	Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости	1
102	Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1
103	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости	1
104	Решение задач	1
Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью		
105	Расстояние от точки до плоскости	1
106	Теорема о трёх перпендикулярах	1
107	Теорема о трёх перпендикулярах	1
108	Угол между прямой и плоскостью	1

109	Решение задач	1
Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей		
110	Двугранный угол	1
111	Признак перпендикулярности двух плоскостей	1
112	Прямоугольный параллелепипед	1
113	Прямоугольный параллелепипед	1
114	Трёхгранный угол	1
115	Многогранный угол	1
116	Решение задач	1
117	Повторение по разделу «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	1
Алгебра и начала математического анализа		
Раздел 6. Показательная функция		9
118	Показательная функция, её свойства и график	1
119	Показательная функция, её свойства и график	1
120	Показательные уравнения	1
121	Показательные уравнения	1
122	Показательные неравенства	1
123	Показательные неравенства	1
124	Системы показательных уравнений и неравенств	1
125	Системы показательных уравнений и неравенств	1
126	Повторение по разделу «Показательная функция»	1
Раздел 7. Логарифмическая функция		11
127	Логарифмы	1
128	Свойства логарифмов	1
129	Свойства логарифмов	1
130	Десятичные и натуральные логарифмы. Формула перехода	1
131	Логарифмическая функция, её свойства и график	1
132	Логарифмические уравнения	1
133	Логарифмические уравнения	1
134	Логарифмические неравенства	1
135	Логарифмические неравенства	1
136	Повторение по разделу «Логарифмическая функция»	1
137	Контрольная работа по разделам «Показательная функция» и «Логарифмическая функция»	1
Геометрия		
Раздел 5. Многогранники		19
Понятие многогранника. Призма		
138	Понятие многогранника	1
139	Геометрическое тело	1
140	Теорема Эйлера	1
141	Призма	1
142	Призма	1
143	Пространственная теорема Пифагора	1
144	Решение задач	1
Пирамида		
145	Пирамида	1
146	Пирамида	1
147	Правильная пирамида	1
148	Правильная пирамида	1
149	Усечённая пирамида	1

150	Решение задач	1
Правильные многогранники		
151	Симметрия в пространстве	1
152	Понятие правильного многогранника	1
153	Элементы симметрии правильных многогранников	1
154	Решение задач	1
155	Повторение по разделу «Многогранники»	1
156	Контрольная работа по разделу «Многогранники»	1
<i>Алгебра и начала математического анализа</i>		
Раздел 8. Тригонометрические формулы		19
157	Радиианная мера угла	1
158	Поворот точки вокруг начала координат	1
159	Определение синуса, косинуса и тангенса угла	1
160	Знаки синуса, косинуса и тангенса	1
161	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла	1
162	Тригонометрические тождества	1
163	Тригонометрические тождества	1
164	Синус, косинус и тангенс углов α и $-\alpha$	1
165	Формулы сложения	1
166	Синус, косинус и тангенс двойного угла	1
167	Синус, косинус и тангенс двойного угла	1
168	Синус, косинус и тангенс половинного угла	1
169	Синус, косинус и тангенс половинного угла	1
170	Формулы приведения	1
171	Формулы приведения	1
172	Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов	1
173	Произведение синусов и косинусов	1
174	Произведение синусов и косинусов	1
175	Повторение по разделу «Тригонометрические формулы»	1
Раздел 9. Тригонометрические уравнения		16
176	Уравнение $\cos x = a$	1
177	Уравнение $\cos x = a$	1
178	Уравнение $\sin x = a$	1
179	Уравнение $\sin x = a$	1
180	Уравнение $\operatorname{tg} x = a$	1
181	Уравнение $\operatorname{tg} x = a$	1
182	Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим. Однородные уравнения	1
183	Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим. Однородные уравнения	1
184	Методы замены неизвестного и разложения на множители. Метод оценки левой и правой частей тригонометрического уравнения	1
185	Методы замены неизвестного и разложения на множители. Метод оценки левой и правой частей тригонометрического уравнения	1
186	Системы тригонометрических уравнений	1
187	Системы тригонометрических уравнений	1
188	Тригонометрические неравенства	1
189	Тригонометрические неравенства	1
190	Повторение по разделу «Тригонометрические уравнения»	1

191	Контрольная работа по разделам «Тригонометрические формулы» и «Тригонометрические уравнения»	1
Геометрия		
Раздел 6. Повторение геометрии 10 класса		4
192	Повторение. Некоторые сведения из планиметрии	1
193	Повторение. Параллельность прямых и плоскостей	1
194	Повторение. Перпендикулярность прямых и плоскостей	1
195	Повторение. Многогранники	1
Алгебра и начала математического анализа		
Раздел 10. Повторение алгебры и начала математического анализа 10 класса		7
196	Повторение. Делимость чисел	1
197	Повторение. Многочлены. Алгебраические уравнения	1
198	Повторение. Степень с действительным показателем. Степенная функция	1
199	Повторение. Показательная функция	1
200	Повторение. Логарифмическая функция	1
201	Повторение. Тригонометрические формулы	1
202	Повторение. Тригонометрические уравнения	1
203	Обобщающее повторение по математике 10 класса	1
204	Годовая контрольная работа	1

11 класс (204 часа)

№	Название раздела, темы	Кол-во часов
Повторение курса математики 10 класса		5
1	Повторение алгебры и начала математического анализа 10 класса	1
2	Повторение алгебры и начала математического анализа 10 класса	1
3	Повторение геометрии 10 класса	1
4	Повторение геометрии 10 класса	1
5	Входная диагностическая работа	1
<i>Алгебра и начала математического анализа</i>		
Раздел 1. Тригонометрическая функция		14
6	Область определения и множество значений тригонометрических функций	1
7	Область определения и множество значений тригонометрических функций	1
8	Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций	1
9	Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций	1
10	Свойство функция $y=\cos x$ и ее график	1
11	Свойство функция $y=\cos x$ и ее график	1
12	Свойство функция $y=\sin x$ и ее график	1
13	Свойство функция $y=\sin x$ и ее график	1
14	Свойства и графики функций $y=\operatorname{tg} x$ и $y=\operatorname{ctg} x$	1
15	Свойства и графики функций $y=\operatorname{tg} x$ и $y=\operatorname{ctg} x$	1
16	Свойства и графики функций $y=\operatorname{tg} x$ и $y=\operatorname{ctg} x$	1
17	Обратные тригонометрические функции	1
18	Обратные тригонометрические функции	1
19	Повторение по разделу «Тригонометрическая функция»	1
Раздел 2. Производная и её геометрический смысл		18
20	Предел последовательности	1
21	Предел последовательности	1
22	Предел функции	1
23	Предел функции	1
24	Непрерывность функции	1
25	Непрерывность функции	1
26	Определение производной	1
27	Определение производной	1
28	Правила дифференцирования	1
29	Правила дифференцирования	1
30	Производная степенной функции	1
31	Производная степенной функции	1
32	Производные элементарных функций	1
33	Производные элементарных функций	1
34	Производные элементарных функций	1
35	Геометрический смысл производной	1
36	Геометрический смысл производной	1
37	Повторение по разделу «Производная и её геометрический смысл»	1
Раздел 3. Применение производной к исследованию функций		13
38	Возрастание и убывание функции	1
39	Возрастание и убывание функции	1

40	Экстремумы функции	1
41	Экстремумы функции	1
42	Наибольшее и наименьшее значения функции	1
43	Наибольшее и наименьшее значения функции	1
44	Производная второго порядка, выпуклость и точка перегиба	1
45	Производная второго порядка, выпуклость и точка перегиба	1
46	Построение графиков функций	1
47	Построение графиков функций	1
48	Построение графиков функций	1
49	Повторение по разделу «Применение производной к исследованию функций»	1
50	Контрольная работа по разделам «Производная и её геометрический смысл» и «Применение производной к исследованию функций»	1
Геометрия		
Раздел 1. Цилиндр, конус и шар		21
Цилиндр		
51	Понятие цилиндра	1
52	Площадь поверхности цилиндра	1
53	Площадь поверхности цилиндра	1
54	Решение задач по теме «Цилиндр»	1
Конус		
55	Понятие конуса	1
56	Площадь поверхности конуса	1
57	Площадь поверхности конуса	1
58	Усечённый конус	1
59	Решение задач по теме «Конус»	1
Сфера		
60	Сфера и шар	1
61	Взаимное расположение сферы и плоскости	1
62	Касательная плоскость к сфере	1
63	Площадь сферы	1
64	Взаимное расположение сферы и прямой	1
65	Сфера, вписанная в цилиндрическую поверхность	1
66	Сфера, вписанная в коническую поверхность	1
67	Сечение цилиндрической поверхности	1
68	Сечение конической поверхности	1
69	Решение задач по теме «Сфера»	1
70	Решение задач на многогранники, цилиндр, конус и шар	1
71	Повторение по разделу «Цилиндр, конус и шар»	1
Алгебра и начала математического анализа		
Раздел 4. Первообразная и интеграл		12
72	Первообразная	1
73	Первообразная	1
74	Правила нахождения первообразных	1
75	Правила нахождения первообразных	1
76	Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление	1
77	Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление	1
78	Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление	1
79	Вычисление площадей фигур с помощью интегралов	1
80	Вычисление площадей фигур с помощью интегралов	1

81	Применение интегралов для решения физических задач	1
82	Применение интегралов для решения физических задач	1
83	Повторение по разделу «Первообразная и интеграл»	1
Геометрия		
Раздел 2. Объёмы тел		21
Объём прямоугольного параллелепипеда		
84	Понятие объёма	1
85	Объём прямоугольного параллелепипеда	1
86	Решение задач по теме «Объём прямоугольного параллелепипеда»	1
Объёмы прямой призмы и цилиндра		
87	Объём прямой призмы	1
88	Объём прямой призмы	1
89	Объём цилиндра	1
90	Объём цилиндра	1
Объёмы наклонной призмы, пирамиды и конуса		
91	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла	1
92	Объём наклонной призмы	1
93	Объём наклонной призмы	1
94	Объём пирамиды	1
95	Объём пирамиды	1
96	Объём конуса	1
97	Объём конуса	1
Объём шара и площадь сферы		
98	Объём шара	1
99	Объёмы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора	1
100	Площадь сферы	1
101	Площадь сферы	1
102	Разные задачи на многогранники, цилиндр, конус и шар	1
103	Повторение по разделу «Объёмы тел»	1
104	Контрольная работа по разделу «Объёмы тел»	1
Комбинаторика и элементы теории вероятностей		
Раздел 5. Комбинаторика		9
105	Правило произведения. Размещения с повторениями	1
106	Правило произведения. Размещения с повторениями	1
107	Перестановки	1
108	Перестановки	1
109	Размещение без повторений	1
110	Размещение без повторений	1
111	Сочетания без повторений и бином Ньютона	1
112	Сочетания без повторений и бином Ньютона	1
113	Повторение по разделу «Комбинаторика»	1
Раздел 6. Элементы теории вероятностей		9
114	Вероятность события	1
115	Вероятность события	1
116	Сложение вероятностей	1
117	Сложение вероятностей	1
118	Вероятность произведения независимых событий	1
119	Вероятность произведения независимых событий	1
120	Формула Бернулли	1
121	Формула Бернулли	1

122	Повторение по разделу «Элементы теории вероятностей»	1
Алгебра и начала математического анализа		
Раздел 7. Комплексные числа		14
123	Определение комплексных чисел. Сложение и умножение комплексных чисел	1
124	Определение комплексных чисел. Сложение и умножение комплексных чисел	1
125	Комплексно сопряжённые числа. Модуль комплексного числа. Операции вычитания и деления	1
126	Комплексно сопряжённые числа. Модуль комплексного числа. Операции вычитания и деления	1
127	Комплексно сопряжённые числа. Модуль комплексного числа. Операции вычитания и деления	1
128	Геометрическая интерпретация комплексного числа	1
129	Геометрическая интерпретация комплексного числа	1
130	Тригонометрическая формула комплексного числа	1
131	Тригонометрическая формула комплексного числа	1
132	Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Формула Муавра	1
133	Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Формула Муавра	1
134	Квадратное уравнение с комплексным неизвестным	1
135	Квадратное уравнение с комплексным неизвестным	1
136	Повторение по разделу «Комплексные числа»	1
Геометрия		
Раздел 3. Векторы в пространстве		13
Понятие вектора в пространстве		
137	Понятие вектора	1
138	Равенство векторов	1
139	Решение задач	1
Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число		
140	Сложение и вычитание векторов	1
141	Сложение и вычитание векторов	1
142	Сумма нескольких векторов	1
143	Умножение вектора на число	1
144	Решение задач	1
Компланарные векторы		
145	Компланарные векторы	1
146	Правило параллелепипеда	1
147	Разложение вектора по трём некомпланарным векторам	1
148	Решение задач	1
149	Повторение по разделу «Векторы в пространстве»	1
Раздел 4. Метод координат в пространстве. Движения		24
Координаты точки и координаты вектора		
150	Прямоугольная система координат в пространстве	1
151	Координаты вектора	1
152	Координаты вектора	1
153	Связь между координатами векторов и координатами точек	1
154	Связь между координатами векторов и координатами точек	1
155	Простейшие задачи в координатах	1

156	Простейшие задачи в координатах	1
157	Уравнение сферы	1
158	Уравнение сферы	1
Скалярное произведение векторов		
159	Угол между векторами	1
160	Скалярное произведение векторов	1
161	Скалярное произведение векторов	1
162	Вычисление углов между прямыми и плоскостями	1
163	Уравнение плоскости	1
164	Уравнение плоскости	1
165	Решение задач	1
Движения		
166	Центральная симметрия	1
167	Осевая симметрия	1
168	Зеркальная симметрия	1
169	Параллельный перенос	1
170	Преобразование подобия	1
171	Решение задач	1
172	Повторение по разделу «Метод координат в пространстве. Движения»	1
173	Контрольная работа по разделам «Векторы в пространстве» и «Метод координат в пространстве. Движения»	1
<i>Алгебра и начала математического анализа</i>		
Раздел 7. Повторение курса алгебры и начала математического анализа		12
174	Методы решения уравнений с одним неизвестным	1
175	Методы решения уравнений с одним неизвестным	1
176	Приемы решения уравнений с двумя неизвестными	1
177	Неравенства, системы и совокупности неравенств с одним неизвестным. Методы их решения	1
178	Неравенства, системы и совокупности неравенств с одним неизвестным. Методы их решения	1
179	Способы и методы решения систем уравнений с двумя неизвестными	1
180	Способы и методы решения систем уравнений с двумя неизвестными	1
181	Изображение на координатной плоскости решений неравенств и систем неравенств с двумя неизвестными	1
182	Изображение на координатной плоскости решений неравенств и систем неравенств с двумя неизвестными	1
183	Изображение на координатной плоскости решений неравенств и систем неравенств с двумя неизвестными	1
184	Подходы к решению задач с параметрами	1
185	Подходы к решению задач с параметрами	1
Раздел 8. Повторение алгебры и начала математического анализа 11 класса		7
186	Повторение. Тригонометрические функции	1
187	Повторение. Производная и её геометрический смысл	1
188	Повторение. Применение производной к исследованию функций	1
189	Повторение. Первообразная и интеграл	1
190	Повторение. комбинаторика	1
191	Повторение. Элементы теории вероятностей	1

192	Повторение. Комплексные числа	1
Геометрия		
Раздел 5. Повторение геометрии 11 класса		4
193	Повторение. Цилиндр, конус и шар	1
194	Повторение. Объёмы тел	1
195	Повторение. Векторы в пространстве	1
196	Повторение. Метод координат в пространстве. Движения	1
197	Обобщающее повторение по математике 11 класса	1
198	Годовая контрольная работа	1
199	Повторение	1
200	Повторение	1
201	Повторение	1
202	Повторение	1
203	Повторение	1
204	Повторение	1