

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение «Лицей №2»  
г. Альметьевска Республики Татарстан

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по предмету «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия»

Уровень образования (с указанием классов): среднее общее образование, углубленный уровень (10-11 классы)

Период освоения рабочей программы: 2 года

Составители: Садчикова Л.А., Домнина М.Н.

## **I. Планируемые результаты освоения учебного предмета «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия»**

### **Личностные**

- ориентация обучающихся на реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества;
- нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;
- развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.
- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;
- готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;
- готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.
- физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

### **Метапредметные**

#### **1. 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.

## 2. 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.

## 3. 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 углубленного уровня ориентированы на получение компетентностей для последующей профессиональной деятельности, как в рамках данной предметной области, так и в смежных с ней областях. Эта группа результатов предполагает:

- овладение ключевыми понятиями и закономерностями, на которых строится данная предметная область, распознавание соответствующих им признаков и взаимосвязей, способность демонстрировать различные подходы к изучению явлений, характерных для изучаемой предметной области;
  - умение решать как некоторые практические, так и основные теоретические задачи, характерные для использования методов и инструментария данной предметной области;
  - наличие представлений о данной предметной области как целостной теории (совокупности теорий), об основных связях с иными смежными областями знаний.
- для слепых и слабовидящих обучающихся:
- овладение правилами записи математических формул и специальных знаков рельефно-

точечной системы обозначений Л. Брайля;

- овладение тактильно-осязательным способом обследования и восприятия рельефных изображений предметов, контурных изображений геометрических фигур и другое;
- наличие умения выполнять геометрические построения с помощью циркуля и линейки, читать рельефные графики элементарных функций на координатной плоскости, применять специальные приспособления для рельефного черчения ("Драфтсмен", "Школьник");
- овладение основным функционалом программы невидимого доступа к информации на экране персонального компьютера, умение использовать персональные тифлотехнические средства информационно-коммуникационного доступа слепыми обучающимися;

для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- овладение специальными компьютерными средствами представления и анализа данных и умение использовать персональные средства доступа с учетом двигательных, речедвигательных и сенсорных нарушений;
- наличие умения использовать персональные средства доступа.

10 класс

Элементы теории множеств и математической логики

Ученик 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.

Ученик 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

Ученик 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 непозиционными 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 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.

Ученик 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

Ученик 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.

Ученик 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

Ученик 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.).

Элементы математического анализа

Ученик 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.

Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика

Ученик 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.

Текстовые задачи

Выпускник 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

Ученик 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.

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.

Ученик 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.

Векторы и координаты в пространстве

Ученик научится

- Владеть понятиями векторы и их координаты;
- уметь выполнять операции над векторами;
- использовать скалярное произведение векторов при решении задач;

История математики

Ученик научится

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

Методы математики

Ученик 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.

Ученик получит возможность научиться

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

11 класс

Элементы математического анализа

Ученик научится

- 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 учебных предметов:

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

Ученик 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

Ученик 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.

#### Функции

Ученик научится

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.).

Ученик получит возможность научиться

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

#### Текстовые задачи

Ученик 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

Ученик 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 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.

Ученик получит возможность научиться

- 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 научится

- Применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач;
- применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач.

Выпускник 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 научится

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

Методы математики

Выпускник 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 получит возможность научиться

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

## **II. Содержание учебного предмета «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия»**

(Курсивом выделены элементы содержания, относящиеся к результатам, которым учащиеся «получают возможность научиться».)

### **10 класс**

#### **Алгебра и начала математического анализа**

##### **Повторение.**

##### **Действительные числа. Элементы теории множеств и логики**

Понятие натурального числа. Множества чисел. Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество. Способы задания множеств. Подмножество. Отношения принадлежности, включения, равенства. Операции над множествами. Круги Эйлера. Конечные и бесконечные, счетные и несчетные множества. Свойства действительных чисел. *Цепные дроби.*

Законы логики. *Основные логические правила.* Умозаключения. Обоснования и доказательство в математике. Теоремы. Виды математических утверждений. *Виды доказательств. Математическая индукция.* Метод математической индукции. *Утверждения: обратное данному, противоположное, обратное противоположному данному.* Признак и свойство, необходимые и достаточные условия.

Перестановки. Размещение. Сочетание. Доказательство числовых неравенств.

Делимость целых чисел. *Основная теорема арифметики* *Остатки и сравнения.* *Алгоритм Евклида.* Сравнение по модулю  $m$ . *Китайская теорема об остатках.* *Малая теорема Ферма.* *Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа.*

Задачи с целочисленными неизвестными алгоритмов. *Диофантовы уравнения.*

##### **Рациональные уравнения и неравенства**

Рациональные выражения. Формула бинома Ньютона, суммы и разности степеней. Деление многочленов с остатком. Алгоритм Евклида. Теорема Безу. Корень многочлена.

Целочисленные и целозначные многочлены. Схема Горнера. Рациональные уравнения. Решение уравнений степени выше 2 специальных видов. Теорема Виета. Приводимые и неприводимые многочлены. Основная теорема алгебры. Симметрические многочлены. Теорема Ферма о сумме квадратов.

Системы рациональных уравнений. Метод интервалов решения неравенств. Рациональные неравенства. Нестрогие неравенства. Системы рациональных неравенств. Доказательство неравенств. Неравенство Коши–Буняковского. Неравенства о средних.

### **Синус и косинус угла**

Понятие угла и его меры. Определение синуса и косинуса угла, основные формулы для них. Арксинус и арккосинус. Примеры использования арксинуса и арккосинуса и формулы для них.

### **Тангенс и котангенс угла**

Определение тангенса и котангенса угла и основные формулы. Арктангенс и арккотангенс. Примеры использования арктангенсов и арккотангенса и формулы для них.

### **Формулы сложения**

Косинус суммы (и разности) двух углов. Формулы для дополнительных углов. Синус суммы (и разности) двух углов. Сумма и разность синусов и косинусов. Формулы для двойных и половинных углов. Произведение синусов и косинусов. Формулы для тангенсов.

### **Тригонометрические функции числового аргумента**

Функции  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$ ,  $y = \operatorname{ctg} x$ . Свойства и графики тригонометрических функций. Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики.

### **Тригонометрические уравнения и неравенства**

Простейшие тригонометрические уравнения. Тригонометрические уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного. Применение основных тригонометрических формул для решения уравнений. Однородные уравнения. Простейшие тригонометрические неравенства. Тригонометрические неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного. Введение вспомогательного угла. Замена неизвестного  $t = \sin x + \cos x$ .

### **Корень степени n**

Понятие функции и ее графика. Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции и наименьший период. Четные и нечетные функции. Функции «дробная часть числа»

$y = \{x\}$  и «целая часть числа»  $y = [x]$ . Преобразования графиков функций: сдвиг,

умножение на число, отражение относительно координатных осей. Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.

Функция  $y = x^n$ . Понятие корня степени n. Корни четной и нечетной степеней. Арифметический корень. Свойства корней степени n. Функция  $y = \sqrt[n]{x}$ . Корень степени n из натурального числа. Простейшие иррациональные уравнения и неравенства

### **Степень положительного числа**

Понятие и свойства степени с рациональным показателем. Предел последовательности. Свойства пределов. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Число e. Понятие степени с иррациональным показателем. Показательная функция.

### **Логарифмы**

Понятие и свойства логарифмов. Десятичный и натуральный логарифм. Преобразование логарифмических выражений. Логарифмическая функция и ее свойства и график.

Степенная функция и ее свойства и график.

### **Показательные и логарифмические уравнения и неравенства**

Простейшие показательные и логарифмические уравнения. Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного. Простейшие показательные и логарифмические неравенства. Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.

### **Элементы теории вероятности события**

Понятие и свойства вероятности события. *Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей* Вычисление частот и вероятностей событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами. Использование комбинаторики. Вычисление вероятностей независимых событий. Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.

Относительная частота события. Условная вероятность. Независимые события. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Бинарная случайная величина, распределение Бернулли. Геометрическое распределение. *Показательное распределение, его параметры.*

*Распределение Пуассона и его применение.* Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека). *Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.*

### **Повторение курса алгебры и начала математического анализа за 10 класс**

#### **Геометрия**

#### **Повторение за курс неполной средней школы: планиметрии**

Решение задач с использованием свойств фигур на плоскости, в т.ч. на доказательство и построение контрпримеров. Применение простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, четырехугольниках, с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисления углов, длин и площадей. *Решение задач с помощью векторов и координат.* Теоремы Менеля и Чебы. Эллипс, гипербола и парабола.

#### **Введение в стереометрию**

Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии. Некоторые следствия из аксиом. Понятие об аксиоматическом методе. Изображения точек, прямых и плоскостей на проекционном чертеже при различном их взаимном расположении в пространстве.

#### **Параллельность прямых и плоскостей**

Определение и признаки параллельных плоскостей, прямой и плоскости, плоскостей в пространстве, взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.

Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между ними. *Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми.*

Изображение пространственных фигур на плоскости, параллелепипед и его свойства. Сечения тетраэдра и параллелепипеда; вычисления геометрических величин в сечениях.

#### **Перпендикулярность прямых и плоскостей**

Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве, понятие углов между прямыми и плоскостями, между плоскостями, свойства и признаки. Перпендикуляр и наклонные, проекции наклонных. Теорема о трёх перпендикулярах. *Расстояния между фигурами в пространстве.*

*Трёхгранный угол. Многогранный угол. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трехгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла.*

*Центральное проектирование. Ортогональное проектирование. Площадь ортогональной проекции многоугольника.*

#### **Многогранники**

Понятие многогранника. *Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера.* Призма, её элементы. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб. Пирамида, её элементы, боковая поверхность. Треугольная пирамида. *Виды тетраэдров. Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр. Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра. Дистраивание тетраэдра до параллелепипеда.* Пирамиды с равно наклоненными ребрами и гранями, их основные свойства. Правильная пирамида. *Усечённая пирамида.* Правильные многогранники. Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр), *их двойственность*, свойства правильных многогранников и их симметрии (*центральная, осевая, зеркальная*). *Развертки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника.* Площадь поверхностей пространственных тел.

### **Векторы в пространстве**

Понятие вектора. Модуль вектора. Равенство векторов. Действия с векторами. Коллинеарные векторы. Компланарные векторы, *Базис. Разложение вектора по базису.* Правило параллелепипеда

### **Повторение курса стереометрии за 10 класс**

## **11 класс**

### **Алгебра и начала математического анализа**

#### **Повторение**

#### **Функции и их графики**

Элементарные функции. Исследование функций и построение их графиков элементарными методами. Основные способы преобразования графиков. Графики функций, содержащих модули. Графики сложных функций.

#### **Предел функции и непрерывность**

Понятие предела функции. Односторонние пределы, свойства пределов. Непрерывность функций в точке, на интервале, на отрезке. Непрерывность элементарных функций.

#### **Обратные функции**

Понятие обратной функции. Взаимно обратные функции. Обратные тригонометрические функции.

#### **Производная**

Понятие производной. Производная суммы, разности, произведения и частного двух функций. Производные элементарных функций. Производная сложной функции.

#### **Применение производной**

Максимум и минимум функции. Уравнение касательной. Приближённые вычисления. Теоремы о среднем. Возрастание и убывание функций. Производные высших порядков. Вторая производная, её геометрический и физический смысл. Выпуклость графика функции. *Неравенство Йенсена.*

Экстремум функции с единственной критической точкой. Задачи на максимум и минимум. Асимптоты. Дробно-линейная функция. Построение графиков функций с применением производной. Формула и ряд Тейлора.

#### **Первообразная и интеграл**

Понятие первообразной. Замена переменной и интегрирование по частям. Площадь криволинейной трапеции. Приближенное вычисление определенного интеграла. Определённый интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Свойства определённых интегралов. Применение определённых интегралов в геометрических и физических задачах. Понятие дифференциального уравнения. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.

#### **Равносильность уравнений и неравенств системам**

Равносильные преобразования уравнений и неравенств.

#### **Уравнения – следствия**

Понятие уравнения – следствия. Возведение уравнения в чётную степень. Потенцирование логарифмических уравнений. Приведение подобных членов уравнения. Освобождение уравнения от знаменателя. Применение логарифмических, тригонометрических и других формул.

### **Равносильность уравнений и неравенств системам**

Решение уравнений с помощью систем. Решение неравенств с помощью систем.

### **Равносильность уравнений на множествах**

Возведение уравнения в чётную степень. Умножение уравнения на функцию. Логарифмирование и потенцирование уравнений, приведение подобных членов, применение некоторых формул. Система-следствие.

### **Равносильность неравенств на множествах**

Возведение неравенства в четную степень и умножение неравенства на функцию, потенцирование логарифмических неравенств, приведение подобных членов, применение некоторых формул. Нестрогие неравенства.

### **Метод промежутков для уравнений и неравенств**

Уравнения и неравенства с модулями. Метод интервалов для непрерывных функций.

### **Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств**

Использование областей существования, неотрицательности, ограниченности, монотонности и экстремумов функции, свойств синуса и косинуса при решении уравнений и неравенств.

### **Системы уравнений с несколькими неизвестными**

Равносильность систем. Система-следствие. Метод замены неизвестных. Рассуждения с числовыми значениями при решении систем уравнений.

### **Уравнения, неравенства и системы с параметрами**

Уравнения с параметром. Неравенства с параметром. Системы уравнений с параметром. Задачи с условиями.

### **Комплексные числа**

Представления комплексных чисел. *Действия с комплексными числами. Комплексно сопряженные числа. Модуль и аргумент числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Решение уравнений в комплексных числах. Основная теорема алгебры.*

### **Итоговое повторение**

Логарифмы. Логарифмические уравнения и неравенства. Показательные уравнения и неравенства. Тригонометрические уравнения и неравенства. Производная. Применение производной к исследованию функции. Элементы теории вероятности.

### **Геометрия**

#### **Повторение**

#### **Координаты и векторы**

Ортонормированный базис в пространстве, декартовы координаты. Векторы и координаты. Сумма векторов, умножение вектора на число. Угол между векторами. Скалярное произведение.

Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы и плоскости. Формула расстояния от точки до плоскости. *Способы задания прямой уравнениями. Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат. Элементы геометрии масс.*

#### **Тела и поверхности вращения**

Цилиндр и конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения параллельные основанию. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса.

Шар и сфера, их сечения, касательная плоскость к сфере. Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор. *Элементы сферической геометрии. Конические сечения.*

Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные сферы. *Касающиеся сферы. Комбинации тел вращения.*

### **Объемы тел и площади их поверхностей**

Понятие об объеме тела. Аксиомы объёма. Отношение объемов подобных тел. Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы объема шара и площади сферы. *Вычисление и объемов тел с помощью интеграла.*

### **Вписанные и описанные тела**

Понятие вписанных и описанных фигур (многогранников и круглых тел). Решение задач на комбинации геометрических тел.

### **Преобразования пространства**

Отображения пространства. Композиция преобразований. Движения пространства: симметрии осевая, центральная, зеркальная, параллельный перенос, *поворот относительно прямой. Гомотетии пространства в координатах и её свойства. Определение подобия пространства; подобие как композиция.*

### **Повторение курса стереометрии средней школы**

#### **Повторение планиметрии**

### III. Тематическое планирование

#### 10 класс

8 часов в неделю, всего 280 часов

Алгебра и начала математического анализа

5 часов в неделю, всего 175 часов

Темы	Количество часов
Повторение	7
Действительные числа. Элементы теории множеств и логики	18
Рациональные уравнения и неравенства	22
Синус и косинус угла	7
Тангенс и котангенс угла	6
Формулы сложения	11
Тригонометрические функции числового аргумента	9
Тригонометрические уравнения и неравенства	17
Корень степени $n$	14
Степень положительного числа	13
Логарифмы	8
Показательные и логарифмические уравнения и неравенства	13
Элементы теории вероятности события	16
Повторение курса алгебры и начала математического анализа за 10 класс	14

Геометрия

3 часа в неделю, всего 105 часов

Темы	Количество часов
Повторение за курс неполной средней школы: планиметрии	12
Введение в стереометрию	3
Параллельность прямых и плоскостей	21
Перпендикулярность прямых и плоскостей	25
Многогранники	22
Векторы в пространстве	12
Повторение курса стереометрии за 10 класс	10

#### 11 класс

8 часов в неделю, всего 272 часа

Алгебра и начала математического анализа

5 часов в неделю, всего 170 часов

Темы	Количество часов
Повторение	8
Функции и их графики	9
Предел функции и непрерывность	7
Обратные функции	5
Производная	12
Применение производной	18
Первообразная и интеграл	17
Равносильность уравнений и неравенств системам	4
Уравнения – следствия	6

Равносильность уравнений и неравенств системам	13
Равносильность уравнений на множествах	8
Равносильность неравенств на множествах	10
Метод промежутков для уравнений и неравенств	5
Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств.	5
Системы уравнений с несколькими неизвестными	8
Уравнения, неравенства и системы с параметрами	7
Комплексные числа	10
Итоговое повторение	18

Геометрия

3 часа в неделю, всего 102 часа

Темы	Количество часов
Повторение	6
Координаты и векторы	15
Тела и поверхности вращения	21
Объемы тел и площади их поверхностей	17
Вписанные и описанные тела	16
Преобразования пространства	7
Повторение курса стереометрии средней школы	12
Повторение планиметрии	8

Приложение 1

#### Учебно-методический комплекс:

10 класс:

Алгебра и начала анализа: учеб. для 10 кл. общеобразоват. Учреждений /С.М. Никольский и др.- М.: Просвещение, 2017.

Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф. и др., Геометрия 10 – 11, учебник для общеобразовательных учреждений (базовый и профильный уровни), - М., Просвещение, 2014.

11 класс:

Алгебра и начала анализа: учеб. для 11 кл. общеобразоват. Учреждений /С.М. Никольский и др.- М.: Просвещение, 2017.

Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф. и др., Геометрия 10 – 11, учебник для общеобразовательных учреждений (базовый и профильный уровни), - М., Просвещение, 2014.

#### Дополнительная литература для учителя:

- Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования;
- Основная образовательная программа среднего общего образования МАОУ «Лицей № 2»;
- Примерная основная образовательная программа среднего общего образования;
- Авторские программы учебных предметов, разработанных на основе примерных программ

10 класс

(КОМПЛЕКТЫ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ)

Темы / основное содержание по темам	Основные виды деятельности учащихся	Форма текущего контроля	Оценочные средства
Алгебра и начала математического анализа			
<p><b>Действительные числа/</b>                      Понятие натурального числа. Множества чисел. Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество. Способы задания множеств. Подмножество. Отношения принадлежности, включения, равенства. Операции над множествами. Круги Эйлера. Конечные и бесконечные, счетные и несчетные множества. Свойства действительных чисел. <i>Ценные дроби.</i>                      Законы логики. <i>Основные логические правила.</i> Умозаключения. Обоснования и доказательство в математике. Теоремы. Виды математических утверждений. <i>Виды доказательств. Математическая индукция.</i> Метод математической индукции. <i>Утверждения: обратное данному, противоположное, обратное противоположному данному.</i> Признак и свойство, необходимые и достаточные условия. Перестановки. Размещение. Сочетание. Доказательство числовых неравенств.                      Делимость целых чисел. <i>Основная теорема арифметики</i> Остатки и сравнения. <i>Алгоритм Евклида.</i> Сравнение по модулю <math>m</math>. <i>Китайская теорема об остатках.</i> <i>Малая теорема Ферма.</i> <i>Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа.</i>                      Задачи с целочисленными неизвестными алгоритмов. <i>Диофантовы уравнения.</i></p>	Выполнять вычисления с действительными числами (точные и приближённые), преобразовывать числовые выражения. Знать и применять обозначения основных подмножеств множества действительных чисел, обозначения числовых промежутков. Применять метод математической индукции для доказательства равенств, неравенств, утверждений, зависящих от натурального $n$ . Оперировать формулами для числа перестановок, размещений и сочетаний. Применять свойства делимости (сравнения по модулю $m$ ), целочисленность неизвестных при решении задач	Контрольная работа  Самостоятельная работа	Алгебра и начала математического анализа: дидакт. материалы для 10 кл.: базовый и профильный уровни / М.К. Потапов
<p><b>Рациональные уравнения и неравенства/</b>                      Рациональные выражения. Формула бинома Ньютона, суммы и разности степеней. Деление многочленов с остатком. Алгоритм Евклида. Теорема Безу. Корень многочлена. Целочисленные и целозначные многочлены. Схема Горнера. Рациональные уравнения. Решение уравнений степени выше 2 специальных видов. Теорема Виета. Приводимые и неприводимые многочлены. Основная теорема алгебры. Симметрические многочлены. Теорема Ферма о сумме квадратов.                      Системы рациональных уравнений. Метод интервалов решения неравенств. Рациональные неравенства. Нестрогие неравенства. Системы рациональных неравенств. Доказательство неравенств. Неравенство Коши–Буняковского. Неравенства о средних</p>	Доказывать формулу бинома Ньютона и основные комбинаторные соотношения на биномиальные коэффициенты. Пользоваться треугольником Паскаля для решения задач о биномиальных коэффициентах. Оценивать число корней целого алгебраического уравнения. Находить кратность корней многочлена. Уметь делить многочлен на многочлен (уголком или по схеме Горнера). Использовать деление многочленов с остатком для выделения целой части алгебраической дроби при решении задач. Уметь решать рациональные уравнения и их системы. Применять различные приёмы решения целых алгебраических уравнений: подбор целых корней; разложение на множители (включая метод неопределённых коэффициентов); понижение степени уравнения; подстановка (замена неизвестного). Находить числовые промежутки, содержащие корни алгебраических уравнений. Решать рациональные неравенства методом интервалов. Решать системы неравенств.	Контрольная работа  Самостоятельная работа	Алгебра и начала математического анализа: дидакт. материалы для 10 кл.: базовый и профильный уровни / М.К. Потапов
<p><b>Синус, косинус угла/</b>                      Понятие угла и его меры. Определение синуса и косинуса угла, основные формулы для них. Арксинус и арккосинус. Примеры использования арксинуса и арккосинуса и формулы для них.</p>	Формулировать определение угла, использовать градусную и радианную меры угла. Переводить градусную меру угла в радианную и обратно. Формулировать определение синуса и косинуса угла. Знать основные формулы для $\sin a$ и $\cos a$ и применять их при преобразовании тригонометрических выражений. Формулировать определения арксинуса и арккосинуса числа, знать и применять формулы для арксинуса и арккосинуса	Контрольная работа  Самостоятельная работа	Алгебра и начала математического анализа: дидакт. материалы для 10 кл.: базовый и профильный уровни / М.К. Потапов
<p><b>Тангенс и котангенс угла/</b>                      Определение тангенса и котангенса угла и основные формулы. Арктангенс и арккотангенс. Примеры использования арктангенсов и арккотангенса и</p>	Формулировать определение тангенса и котангенса угла. Знать основные формулы для $\operatorname{tg} a$ и $\operatorname{ctg} a$ и применять их при преобразовании тригонометрических	Контрольная работа  Самостоятельная работа	Алгебра и начала математического анализа: дидакт.

формулы для них.	выражений. Формулировать определения арктангенса и арккотангенса числа, знать и применять формулы для арктангенса и арккотангенса	работа	материалы для 10 кл.: базовый и профильный уровни / М.К. Потапов
<b>Формулы сложения/</b> Косинус суммы (и разности) двух углов. Формулы для дополнительных углов. Синус суммы (и разности) двух углов. Сумма и разность синусов и косинусов. Формулы для двойных и половинных углов. Произведение синусов и косинусов. Формулы для тангенсов.	Знать формулы косинуса разности (суммы) двух углов, формулы для дополнительных углов, синуса суммы (разности) двух углов, суммы и разности синусов и косинусов, формулы для двойных и половинных углов, произведения синусов и косинусов, формулы для тангенсов. Выполнять преобразования тригонометрических выражений при помощи формул	Контрольная работа  Самостоятельная работа	Алгебра и начала математического анализа: дидакт. материалы для 10 кл.: базовый и профильный уровни / М.К. Потапов
<b>Тригонометрические функции числового аргумента/</b> Функция $y = \sin x$ Функция $y = \cos x$ Функция $y = \operatorname{tg} x$ Функция $y = \operatorname{ctg} x$ Свойства и графики тригонометрических функций. Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики.	Знать определения основных тригонометрических функций, их свойства, уметь строить их графики. По графикам тригонометрических функций описывать их свойства	Контрольная работа  Самостоятельная работа	Алгебра и начала математического анализа: дидакт. материалы для 10 кл.: базовый и профильный уровни / М.К. Потапов
<b>Тригонометрические уравнения и неравенства/</b> Простейшие тригонометрические уравнения. Тригонометрические уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного. Применение основных тригонометрических формул для решения уравнений. Однородные уравнения. Простейшие тригонометрические неравенства. Тригонометрические неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного. Введение вспомогательного угла. Замена неизвестного $t = \sin x + \cos x$ .	Решать простейшие тригонометрические уравнения, неравенства, а также уравнения и неравенства, сводящиеся к простейшим при помощи замены неизвестного, решать однородные уравнения. Применять все изученные свойства и способы решения тригонометрических уравнений и неравенств при решении прикладных задач. Решать тригонометрические уравнения, неравенства при помощи введения вспомогательного угла, замены неизвестного $t = \sin x + \cos x$	Контрольная работа  Самостоятельная работа	Алгебра и начала математического анализа: дидакт. материалы для 10 кл.: базовый и профильный уровни / М.К. Потапов.
<b>Корень степени n/</b> Понятие функции и ее графика. Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции и наименьший период. Четные и нечетные функции. <i>Функции «дробная часть числа»</i> $y = \{x\}$ и «целая часть числа» $y = [x]$ . Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей. Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций. Функция $y = x^n$ . Понятие корня степени n. Корни четной и нечетной степеней. Арифметический корень. Свойства корней степени n. Функция $y = \sqrt[n]{x}$ . Корень степени n из натурального числа. Простейшие иррациональные уравнения и неравенства	Формулировать определения функции, её графика. Формулировать и уметь доказывать свойства функции $y = x^n$ . Формулировать определения корня степени n, арифметического корня степени n. Формулировать свойства корней и применять их при преобразовании числовых и буквенных выражений. Выполнять преобразования иррациональных выражений. Формулировать свойства функции $y = \sqrt[n]{x}$ , строить график	Контрольная работа  Самостоятельная работа	Алгебра и начала математического анализа: дидакт. материалы для 10 кл.: базовый и профильный уровни / М.К. Потапов
<b>Степень положительного числа/</b> Понятие и свойства степени с рациональным показателем. Предел последовательности. Свойства пределов. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Число e. понятие степени с иррациональным показателем. Показательная функция.	Формулировать определения степени с рациональным показателем. Формулировать свойства степени с рациональным показателем и применять их при преобразовании числовых и буквенных выражений. Формулировать определения степени с иррациональным показателем и её свойства. Формулировать определение предела последовательности, приводить примеры последовательностей, имеющих предел и не имеющих предела, вычислять несложные пределы, решать задачи, связанные с бесконечно убывающей геометрической прогрессией. Формулировать свойства показательной функции, строить её график. По графику показательной функции описывать её свойства. Приводить примеры показательной функции (заданной с помощью графика или формулы), обладающей заданными свойствами. Уметь пользоваться теоремой о пределе	Контрольная работа  Самостоятельная работа	Алгебра и начала математического анализа: дидакт. материалы для 10 кл.: базовый и профильный уровни / М.К. Потапов

	монотонной ограниченной последовательности		
<b>Логарифмы/</b> Понятие и свойства логарифмов. Десятичный и натуральный логарифм. Преобразование логарифмических выражений. Логарифмическая функция и ее свойства и график. Степенная функция и ее свойства и график.	Формулировать определение логарифма, знать свойства логарифмов. Доказывать свойства логарифмов и применять свойства при преобразовании числовых и буквенных выражений. Выполнять преобразования степенных и логарифмических выражений. По графику логарифмической функции описывать её свойства. Приводить примеры логарифмических функций (заданных с помощью графика или формулы), обладающих заданными свойствами	Контрольная работа  Самостоятельная работа	Алгебра и начала математического анализа: дидакт. материалы для 10 кл.: базовый и профильный уровни / М.К. Потапов
<b>Показательные и логарифмические уравнения и неравенства/</b> Простейшие показательные и логарифмические уравнения. Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного. Простейшие показательные и логарифмические неравенства. Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.	Решать простейшие показательные и логарифмические уравнения и неравенства, а также уравнения и неравенства, сводящиеся к простейшим при помощи замены неизвестного		
<b>Элементы теории вероятностей. Частота. Условная вероятность. Математическое ожидание. Закон больших чисел /</b> Понятие и свойства вероятности события. <i>Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей</i> Вычисление частот и вероятностей событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами. Использование комбинаторики. Вычисление вероятностей независимых событий. Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли Относительная частота события. Условная вероятность. Независимые события. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Бинарная случайная величина, распределение Бернулли. Геометрическое распределение. <i>Показательное распределение, его параметры.</i> <i>Распределение Пуассона и его применение.</i> Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека). <i>Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.</i>	Приводить примеры случайных величин (число успехов в серии испытаний, число попыток при угадывании, размеры выигрыша (прибыли) в зависимости от случайных обстоятельств и т. п.). Находить математическое ожидание и дисперсию случайной величины в случае конечного числа исходов. Устанавливать независимость случайных величин. 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. Вычислять вероятность получения $k$ успехов в испытаниях Бернулли с параметрами $p, q$	Контрольная работа  Самостоятельная работа	Алгебра и начала математического анализа: дидакт. материалы для 10 кл.: базовый и профильный уровни / М.К. Потапов
Геометрия			
<b>Повторение за курс неполной средней школы: планиметрии/</b> Решение задач с использованием свойств фигур на плоскости, в т.ч. на доказательство и построение контрпримеров. Применение простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, четырехугольниках, с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисления углов, длин и площадей. <i>Решение задач с помощью векторов и координат.</i> Теоремы Менеля и Чебы. Эллипс, гипербола и парабола.	Повторяют теорию, выполняют построение чертежей. Решение задач на вычисления и построения	Контрольная работа  Самостоятельная работа	Дидактические материалы по геометрии для 10 кл.: базовый и профильный уровни / Б. Г. Зив
<b>Введение в стереометрию/</b> Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии. Некоторые следствия из аксиом. Понятие об аксиоматическом методе. Изображения точек, прямых и плоскостей на проекционном чертеже при различном их взаимном расположении в пространстве	Перечислять основные фигуры в пространстве (точка, прямая, плоскость), формулировать три аксиомы об их взаимном расположении и иллюстрировать эти аксиомы примерами из окружающей обстановки. Формулировать и доказывать теорему о плоскости, проходящей через прямую и не лежащую на ней точку, и теорему о плоскости, проходящей через две пересекающиеся прямые	Контрольная работа  Самостоятельная работа	Дидактические материалы по геометрии для 10 кл.: базовый и профильный уровни / Б. Г. Зив
<b>Параллельность прямых и плоскостей/</b> Определение и признаки параллельных плоскостей, прямой и плоскости, плоскостей в пространстве; взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Скрещивающиеся прямые в	Формулировать определение параллельных прямых в пространстве, формулировать и доказывать теоремы о параллельных прямых; объяснять, какие возможны случаи взаимного расположения прямой и	Контрольная работа  Самостоятельная работа	Дидактические материалы по геометрии для 10 кл.: базовый и профильный

пространстве. Угол между ними. <i>Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми.</i> Изображение пространственных фигур на плоскости, параллелепипед и его свойства. Сечения тетраэдра и параллелепипеда; вычисления геометрических величин в сечениях	плоскости в пространстве, и приводить иллюстрирующие примеры из окружающей обстановки; формулировать определение параллельных прямой и плоскости, формулировать и доказывать утверждения о параллельности прямой и плоскости (свойства и признак); решать задачи на вычисление и доказательство, связанные со взаимным расположением прямых и плоскостей		уровни / Б. Г. Зив
<b>Перпендикулярность прямых и плоскостей/</b> Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве, понятие углов между прямыми и плоскостями, между плоскостями, свойства и признаки. Перпендикуляр и наклонные, проекции наклонных. Теорема о трёх перпендикулярах. <i>Расстояния между фигурами в пространстве.</i> <i>Трёхгранный угол. Многогранный угол. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трехгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла.</i> <i>Центральное проектирование. Ортогональное проектирование. Площадь ортогональной проекции многоугольника</i>	Объяснять, какие возможны случаи взаимного расположения двух прямых в пространстве, и приводить иллюстрирующие примеры; формулировать определение скрещивающихся прямых, формулировать и доказывать теорему, выражающую признак скрещивающихся прямых, и теорему о плоскости, проходящей через одну из скрещивающихся прямых и параллельной другой прямой; объяснять, какие два луча называются сонаправленными, формулировать и доказывать теорему об углах с сонаправленными сторонами; 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	Контрольная работа  Самостоятельная работа	Дидактические материалы по геометрии для 10 кл.: базовый и профильный уровни / Б. Г. Зив
<b>Многогранники/</b> Понятие многогранника. <i>Выпуклые многогранники.</i> Теорема Эйлера. Призма, её элементы. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб. Пирамида, её элементы, боковая поверхность. Треугольная пирамида. <i>Виды тетраэдров.</i> <i>Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр. Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра. Достижение тетраэдра до параллелепипеда.</i> Пирамиды с равно наклонными ребрами и гранями, их основные свойства. Правильная пирамида. <i>Усечённая пирамида.</i> Правильные многогранники. Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр), <i>их двойственность</i> , свойства правильных многогранников и их симметрии ( <i>центральная, осевая, зеркальная</i> ). <i>Развертки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника.</i> Площадь поверхностей пространственных тел	Объяснять, какая фигура называется тетраэдром и какая параллелепипедом, показывать на чертежах и моделях их элементы, изображать эти фигуры на рисунках, иллюстрировать с их помощью различные случаи взаимного расположения прямых и плоскостей в пространстве; формулировать и доказывать утверждения о свойствах параллелепипеда; объяснять, что называется сечением тетраэдра (параллелепипеда), решать задачи на построение сечений тетраэдра и параллелепипеда на чертеже	Контрольная работа  Самостоятельная работа	Дидактические материалы по геометрии для 10 кл.: базовый и профильный уровни / Б. Г. Зив
<b>Векторы в пространстве/</b> Понятие вектора. Модуль вектора. Равенство векторов. Действия с векторами. Коллинеарные векторы. Компланарные векторы, <i>Базис. Разложение вектора по базису.</i> Правило параллелепипеда	Формулировать определение вектора, его длины, коллинеарных и равных векторов, приводить примеры физических векторных величин Объяснять, как вводятся действия сложения векторов, вычитания векторов и умножения вектора на число, какими свойствами они обладают, что такое правило треугольника, правило параллелограмма и правило многоугольника сложения векторов; решать задачи, связанные с действиями над векторами. Объяснять, какие векторы называются компланарными; формулировать и доказывать утверждение о признаке компланарности трёх векторов; объяснять, в чём состоит правило параллелепипеда сложения трёх некомпланарных векторов; формулировать и доказывать теорему о разложении любого вектора по трём данным некомпланарным векторам; применять векторы при решении геометрических задач	Контрольная работа  Самостоятельная работа	Дидактические материалы по геометрии для 10 кл.: базовый и профильный уровни / Б. Г. Зив

## 11 класс

### (комплекты контрольно-оценочных средств)

Темы / основное содержание по темам	Основные виды деятельности учащихся	Форма текущего	Оценочные средства
-------------------------------------	-------------------------------------	----------------	--------------------

		контроля	
Алгебра и начала математического анализа			
<b>Функции и их графики/</b> Элементарные функции. Исследование функций и построение их графиков элементарными методами. Основные способы преобразования графиков. Графики функций, содержащих модули. Графики сложных функций	Знать определения элементарной функции, ограниченной, чётной (нечётной), периодической, возрастающей (убывающей) функции. Доказывать свойства функций, исследовать функции элементарными средствами. Выполнять преобразования графиков элементарных функций: сдвиги вдоль координатных осей, сжатие и растяжение, отражение относительно осей, строить графики функций, содержащих модули, графики сложных функций. По графикам функций описывать их свойства (монотонность, наличие точек максимума, минимума, значения максимумов и минимумов, ограниченность, чётность, нечётность, периодичность)	Контрольная работа  Самостоятельная работа	Алгебра и начала математического анализа: дидакт. материалы для 11 кл.: базовый и профильный уровни / М.К. Потапов
<b>Предел функции и непрерывность/</b> Понятие предела функции. Односторонние пределы, свойства пределов. Непрерывность функций в точке, на интервале, на отрезке. Непрерывность элементарных функций	Объяснять и иллюстрировать понятие предела функции в точке. Приводить примеры функций, не имеющих предела в некоторой точке. Знать и применять свойства пределов, непрерывность функций, вычислять пределы функций. Анализировать поведение функций при $x \rightarrow +\infty$ , при $x \rightarrow -\infty$	Контрольная работа  Самостоятельная работа	Алгебра и начала математического анализа: дидакт. материалы для 11 кл.: базовый и профильный уровни / М.К. Потапов
<b>Обратные функции/</b> Понятие обратной функции. Взаимно обратные функции. Обратные тригонометрические функции	Знать определение функции, обратной данной, уметь находить формулу функции, обратной данной, знать определения функций, обратных четырём основным тригонометрическим функциям, строить график обратной функции	Контрольная работа  Самостоятельная работа	Алгебра и начала математического анализа: дидакт. материалы для 11 кл.: базовый и профильный уровни / М.К. Потапов
<b>Производная/</b> Понятие производной. Производная суммы, разности, произведения и частного двух функций. Производные элементарных функций. Производная сложной функции	Находить мгновенную скорость изменения функции. Вычислять приращение функции в точке. Находить предел отношения $\Delta y$ . Знать определение производной функции. Вычислять значение производной функции в точке (по определению). Выводить и использовать правила вычисления производной. Находить производные суммы и произведения двух функций; частного. Находить производные элементарных функций. Находить производную сложной функции, обратной функции	Контрольная работа  Самостоятельная работа	Алгебра и начала математического анализа: дидакт. материалы для 11 кл.: базовый и профильный уровни / М.К. Потапов
<b>Применение производной/</b> Максимум и минимум функции. Уравнение касательной. Приближённые вычисления. Теоремы о среднем. Возрастание и убывание функций. Производные высших порядков. Вторая производная, ее геометрический и физический смысл. Выпуклость графика функции. <i>Неравенство Йенсена</i> Экстремум функции с единственной критической точкой. Задачи на максимум и минимум. Асимптоты. Дробно-линейная функция. Построение графиков функций с применением производной. Формула и ряд Тейлора	Находить точки минимума и максимума функции. Находить наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Находить угловой коэффициент касательной к графику функции в точке с заданной абсциссой $x_0$ . Записывать уравнение касательной к графику функции, заданной в точке. Применять производную для приближённых вычислений. Находить промежутки возрастания и убывания функции. Доказывать, что заданная функция возрастает (убывает) на указанном промежутке. Находить наибольшее и наименьшее значения функции. Находить вторую производную и ускорение процесса, описываемого при помощи формулы. Исследовать функцию с помощью производной и строить её график. Применять производную при решении геометрических, физических и других задач	Контрольная работа  Самостоятельная работа	Алгебра и начала математического анализа: дидакт. материалы для 11 кл.: базовый и профильный уровни / М.К. Потапов
<b>Первообразная и интеграл/</b>	Знать и применять определение	Контрольная	Алгебра и

<p>Понятие первообразной. Замена переменной и интегрирование по частям. Площадь криволинейной трапеции. Приближенное вычисление определенного интеграла. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Свойства определенных интегралов. Применение определенных интегралов в геометрических и физических задачах. Понятие дифференциального уравнения. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям</p>	<p>первообразной и неопределенного интеграла. Находить первообразные элементарных функций, первообразные <math>f(x) + g(x)</math>, <math>kf(x)</math> и <math>f(kx + b)</math>. Интегрировать функции при помощи замены переменной, интегрирования по частям. Вычислять площадь криволинейной трапеции. Находить приближенные значения интегралов. Вычислять площадь криволинейной трапеции, используя геометрический смысл определенного интеграла, вычислять определенный интеграл при помощи формулы Ньютона—Лейбница. Знать и применять свойства определенного интеграла, применять определенные интегралы при решении геометрических и физических задач. Решать несложные дифференциальные уравнения, задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям</p>	<p>работа Самостоятельная работа</p>	<p>начала математического анализа: дидакт. материалы для 11 кл.: базовый и профильный уровни / М.К. Потапов</p>
<p><b>Равносильность уравнений и неравенств системам/</b> Равносильные преобразования уравнений и неравенств</p>	<p>Знать определение равносильных уравнений (неравенств) и преобразования, приводящие данное уравнение (неравенство) к равносильному, устанавливать равносильность уравнений (неравенств)</p>	<p>Контрольная работа Самостоятельная работа</p>	<p>Алгебра и начала математического анализа: дидакт. материалы для 11 кл.: базовый и профильный уровни / М.К. Потапов</p>
<p><b>Уравнения – следствия/</b> Понятие уравнения – следствия. Возведение уравнения в четную степень. Потенцирование логарифмических уравнений. Приведение подобных членов уравнения. Освобождение уравнения от знаменателя. Применение логарифмических, тригонометрических и других формул</p>	<p>Знать определение уравнения-следствия, преобразования, приводящие данное уравнение к уравнению-следствию. Решать уравнения при помощи перехода к уравнению-следствию</p>	<p>Контрольная работа Самостоятельная работа</p>	<p>Алгебра и начала математического анализа: дидакт. материалы для 11 кл.: базовый и профильный уровни / М.К. Потапов</p>
<p><b>Равносильность уравнений и неравенств системам/</b> Решение уравнений с помощью систем. Решение неравенств с помощью систем</p>	<p>Решать уравнения переходом к равносильной системе. Решать уравнения вида <math>f(a(x)) = f(b(x))</math>. Решать неравенства переходом к равносильной системе. Решать неравенства вида <math>f(a(x)) &gt; f(b(x))</math></p>	<p>Контрольная работа Самостоятельная работа</p>	<p>Алгебра и начала математического анализа: дидакт. материалы для 11 кл.: базовый и профильный уровни / М.К. Потапов</p>
<p><b>Равносильность уравнений на множествах/</b> Возведение уравнения в четную степень. Умножение уравнения на функцию. Логарифмирование и потенцирование уравнений, приведение подобных членов, применение некоторых формул. Система-следствие</p>	<p>Решать уравнения при помощи равносильности на множествах</p>	<p>Контрольная работа Самостоятельная работа</p>	<p>Алгебра и начала математического анализа: дидакт. материалы для 11 кл.: базовый и профильный уровни / М.К. Потапов</p>
<p><b>Равносильность неравенств на множествах/</b> Возведение неравенства в четную степень и умножение неравенства на функцию, потенцирование логарифмических неравенств, приведение подобных членов, применение некоторых формул. Нестрогие неравенства</p>	<p>Решать неравенства при помощи равносильности на множествах. Решать нестрогие неравенства</p>	<p>Контрольная работа Самостоятельная работа</p>	<p>Алгебра и начала математического анализа: дидакт. материалы для 11 кл.: базовый и профильный уровни / М.К. Потапов</p>
<p><b>Метод промежутков для уравнений и неравенств/</b> Уравнения и неравенства с модулями. Метод интервалов для непрерывных функций</p>	<p>Решать уравнения (неравенства) с модулями, решать неравенства при помощи метода интервалов для непрерывных функций</p>	<p>Контрольная работа Самостоятельная работа</p>	<p>Алгебра и начала математического анализа: дидакт. материалы для 11 кл.: базовый и профильный уровни / М.К. Потапов</p>

			Потапов
<b>Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств/</b> Использование областей существования, неотрицательности, ограниченности, монотонности и экстремумов функции, свойств синуса и косинуса при решении уравнений и неравенств	Использовать свойства функций (областей существования, неотрицательности, ограниченности) при решении уравнений и неравенств в прикладных задачах. Использовать монотонность и экстремумы функции, свойства синуса и косинуса	Контрольная работа  Самостоятельная работа	Алгебра и начала математического анализа: дидакт. материалы для 11 кл.: базовый и профильный уровни / М.К. Потапов
<b>Системы уравнений с несколькими неизвестными/</b> Равносильность систем. Система-следствие. Метод замены неизвестных. Рассуждения с числовыми значениями при решении систем уравнений	Знать определение равносильных систем уравнений, преобразований, приводящих данную систему к равносильной. Решать системы уравнений при помощи перехода к равносильной системе. Применять рассуждения с числовыми значениями при решении уравнений и неравенств	Контрольная работа  Самостоятельная работа	Алгебра и начала математического анализа: дидакт. материалы для 11 кл.: базовый и профильный уровни / М.К. Потапов
<b>Уравнения, неравенства и системы с параметрами/</b> Уравнения с параметром. Неравенства с параметром. Системы уравнений с параметром. Задачи с условиями	Систематизировать знания о решении задач с параметрами, полученные в школе	Контрольная работа  Самостоятельная работа	Алгебра и начала математического анализа: дидакт. материалы для 11 кл.: базовый и профильный уровни / М.К. Потапов
<b>Комплексные числа/</b> Представления комплексных чисел. Действия с комплексными числами. Комплексно сопряженные числа. Модуль и аргумент числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Решение уравнений в комплексных числах. Основная теорема алгебры	Применять различные формы записи комплексных чисел: алгебраическую, тригонометрическую и показательную. Выполнять с комплексными числами сложение, вычитание, умножение, деление, возведение в натуральную степень, извлечение корня степени $n$ , выбирая подходящую форму записи комплексных чисел. Переходить от алгебраической записи комплексного числа к тригонометрической и к показательной, от тригонометрической и показательной формы к алгебраической. Доказывать свойства комплексно сопряженных чисел. Изображать комплексные числа точками на комплексной плоскости. Интерпретировать на комплексной плоскости арифметические действия с комплексными числами. Формулировать основную теорему алгебры. Выводить простейшие следствия из основной теоремы алгебры	Контрольная работа  Самостоятельная работа	Алгебра и начала математического анализа: дидакт. материалы для 11 кл.: базовый и профильный уровни / М.К. Потапов
<b>Геометрия</b>			
<b>Координаты и векторы/</b> Ортонормированный базис в пространстве, декартовы координаты. Векторы и координаты. Сумма векторов, умножение вектора на число. Угол между векторами. Скалярное произведение. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы и плоскости. Формула расстояния от точки до плоскости. Способы задания прямой уравнениями. Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат. Элементы геометрии масс	Выполнять построения в системе координат и находить координаты точки, получают навыки действий над векторами в координатах, применяют к выводу уравнений и формул	Контрольная работа  Самостоятельная работа	Дидактические материалы по геометрии для 11 кл.: базовый и профильный уровни / Б. Г. Зив
<b>Тела и поверхности вращения/</b> Цилиндр и конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения параллельные основанию. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса Шар и сфера, их сечения, касательная плоскость к сфере. Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор. Элементы сферической геометрии. Конические сечения. Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные сферы. Касающиеся сферы. Комбинации тел вращения	Объяснять, что такое цилиндрическая поверхность, её образующие и ось, какое тело называется цилиндром и как называются его элементы, как получить цилиндр путём вращения прямоугольника; изображать цилиндр и его сечения плоскостью, проходящей через ось, и плоскостью, перпендикулярной к оси; объяснять, что принимается за площадь боковой поверхности цилиндра, и выводить формулы для вычисления боковой и полной поверхностей цилиндра; решать задачи на	Контрольная работа  Самостоятельная работа	Дидактические материалы по геометрии для 11 кл.: базовый и профильный уровни / Б. Г. Зив

	<p>вычисление и доказательство, связанные с цилиндром. Объяснять, что такое коническая поверхность, её образующие, вершина и ось, какое тело называется конусом и как называются его элементы, как получить конус путём вращения прямоугольного треугольника, изображать конус и его сечения плоскостью, проходящей через ось, и плоскостью, перпендикулярной к оси; объяснять, что принимается за площадь боковой поверхности конуса, и выводить формулы для вычисления площадей боковой и полной поверхности конуса; объяснять, какое тело называется усечённым конусом и как его получить путём вращения прямоугольной трапеции, выводить формулу для вычисления площади боковой поверхности усечённого конуса; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с конусом и усечённым конусом. Формулировать определения сферы и шара, их центра, радиуса, диаметра; исследовать взаимное расположение сферы и плоскости, формулировать и доказывать теоремы о свойстве и признак касательной плоскости; объяснять, что принимается за площадь сферы и как она выражается через радиус сферы; решать простые задачи, в которых фигурируют комбинации многогранников и тел вращения.</p>		
<p><b>Объемы тел и площади их поверхностей/</b>  Понятие об объеме тела. Аксиомы объема. Отношение объемов подобных тел. Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы объема шара и площади сферы. <i>Вычисление и объемов тел с помощью интеграла</i></p>	<p>Объяснять, как измеряются объёмы тел, проводя аналогию с изменением площадей многоугольников; формулировать основные свойства объёмов и выводить с их помощью формулу объёма прямоугольного параллелепипеда. Формулировать и доказывать теоремы об объёме прямой призмы и объём цилиндра; решать задачи, связанные с вычислением объёмов этих тел. Выводить интегральную формулу для вычисления объёмов тел и доказать с её помощью теоремы об объёме наклонной призмы, об объеме пирамиды, об объёме конуса; выводить формулы для вычисления объёмов усечённой пирамиды и усечённого конуса; решать задачи, связанные с вычислением объёмов этих тел</p>	<p>Контрольная работа  Самостоятельная работа</p>	<p>Дидактические материалы по геометрии для 11 кл.: базовый и профильный уровни / Б. Г. Зив</p>
<p><b>Вписанные и описанные тела/</b>  Понятие вписанных и описанных фигур (многогранников и круглых тел). Решение задач на комбинации геометрических тел</p>	<p>Знать геометрические места точек пространства, взаимное расположение и комбинации геометрических тел, решать простые задачи, в которых фигурируют комбинации многогранников и тел вращения</p>	<p>Контрольная работа  Самостоятельная работа</p>	<p>Дидактические материалы по геометрии для 11 кл.: базовый и профильный уровни / Б. Г. Зив</p>
<p><b>Преобразования пространства/</b>  Отображения пространства. Композиция преобразований. Движения пространства: симметрии осевая, центральная, зеркальная, параллельный перенос, поворот относительно прямой. <i>Гомотетии пространства в координатах и её свойства. Определение подобия пространства; подобие как композиция</i></p>	<p>Познакомиться с понятиями движения пространства и их видами, изменением положения фигур в декартовой системе координат при движении</p>	<p>Контрольная работа  Самостоятельная работа</p>	<p>Дидактические материалы по геометрии для 11 кл.: базовый и профильный уровни / Б. Г. Зив</p>



СОГЛАСОВАНО  
Протокол заседания  
методического объединения  
учителей математики  
МАОУ «Лицей №2» г. Альметьевска  
от 28.08 2020 года № 1  
М.Н. Домнина /Домнина М.Н./

СОГЛАСОВАНО  
Заместитель директора по УВР  
З.Я. Сулейманова /Сулейманова З.Я./  
29.08 2020 года