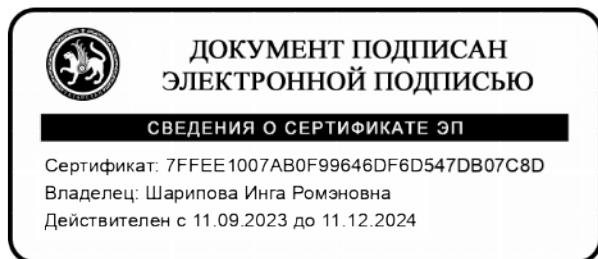


Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Калтаковская средняя общеобразовательная школа»  
Мензелинского муниципального района  
Республики Татарстан



# Рабочая программа

## по математике

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

**Разработано:** ШМО учителей предметных  
областей «Математика, информатика, физика».

Настоящая рабочая программа (далее-РП) по математике для уровня среднего общего образования (углубленный уровень) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования; на основе Примерной программы по учебному предмету «Математика»; с учётом авторских программ Т.А.Бурмистровой «Алгебра и начала математического анализа. Сборник рабочих программ. 10-11 классы : учеб.пособие для общеобразоват. организаций : базовый и углубл. уровни», М. : Просвещение, 2018, «Геометрия. Сборник рабочих программ. 10-11 классы : учеб.пособие для общеобразоват. организаций : базовый и углубл. уровни», М. : Просвещение, 2018.

Реализуется следующая предметная линия учебников.

Класс	Наименование учебника	Авторы	Издательство
10	Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс: учеб. для общеобразоват. организаций : базовый и углубл. уровни.	Ю.М.Колягин, М.В.Ткачева, Н.Е.Федорова, М. И.Шабунин	М.: Просвещение
	Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 классы : учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни.	Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б.Кадомцев, Э.Г.Позняк, Л.С.Киселёва	М.: Просвещение
11	Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс: учеб. для общеобразоват. организаций : базовый и углубл. уровни.	Ю.М.Колягин, М.В.Ткачева, Н.Е.Федорова, М. И.Шабунин	М.: Просвещение
	Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 классы : учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни.	Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б.Кадомцев, Э.Г.Позняк, Л.С.Киселёва	М.: Просвещение

Рабочая программа рассчитана на 414 ч (алгебра и начала математического анализа – 276 ч; геометрия – 138 ч).

### Планируемые результаты освоения учебного предмета 10 класс

#### **Личностные результаты**

У учащегося будут сформированы:

- ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
- готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны;
- гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и

- правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни;
- 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;
  - 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;
  - уважение ко всем формам собственности, готовность к защите своей собственности,
  - осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;
  - готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

Учащийся получит возможность для формирования:

- готовности и способности к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;
- российской идентичности, способности к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности русского народа и судьбе России, патриотизм, готовности к служению Отечеству, его защите;
- уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения;
- признания неотчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовности к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц, готовности отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовой и политической грамотности;
- компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- экологической культуры, бережного отношения к родной земле, природным богатствам России и мира; понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственности за состояние природных ресурсов; умений и навыков разумного природопользования, нетерпимого отношения к действиям, приносящим вред экологии; опыта эколого-направленной деятельности;
- эстетического отношения к миру, готовности к эстетическому обустройству собственного быта.

***Регулятивные УУД***

Учащийся научится:

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях.

Учащийся получит возможность научиться:

-оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали.

### ***Познавательные УУД***

#### **Учащийся 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;

#### **Учащийся получит возможность научиться:**

-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.

### ***Коммуникативные УУД***

#### **Учащийся 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.).

#### **Учащийся получит возможность научиться:**

-координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия.

## **Предметные результаты**

### **Элементы теории множеств и математической логики**

#### **Учащийся 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.

#### **Учащийся 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**

**Учащийся 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 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.

**Учащийся получит возможность научиться:**

- свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;
- владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач;
- 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;

### **Уравнения и неравенства**

#### **Учащийся 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 уравнения в целых числах;
- 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.

#### **Учащийся 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.

### **Функции**

#### **Учащийся 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, 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 понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач;
- применять при решении задач свойства функций: четность, 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 и т.п.).

#### **Элементы математического анализа**

##### **Учащийся научится:**

- владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач;

#### **Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика**

##### **Учащийся научится:**

- 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;
- 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:**

- выбирать методы подходящего представления и обработки данных.

##### **Выпускник 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;
- владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач;
- уметь применять принцип Дирихле при решении задач.

#### **Текстовые задачи**

##### **Учащийся 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**

**Учащийся научится:**

- 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.

**Учащийся 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 площади ортогональной проекции;
- иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач.

## 11 класс

### ***Личностные результаты***

#### **У выпускника будут сформированы:**

- готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;
- 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;
- интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации;
- готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;
- способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь;
- формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия);
- 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;
- физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

#### **Выпускник получит возможность для формирования:**

- неприятия вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;
- уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважения к государственным символам (герб, флаг, гимн);

- уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации;
- приверженности идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям;
- готовности обучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии; коррупции; дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям.
- ответственного отношения к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни;
- положительного образа семьи, родительства (отцовства и материнства), интериоризации традиционных семейных ценностей.

### ***Регулятивные УУД***

#### **Выпускник научится:**

- 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.

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

- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели.

### ***Познавательные УУД***

#### **Выпускник научится:**

- 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;

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

- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

### ***Коммуникативные УУД***

#### **Выпускник научится:**

- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств.

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

- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

### ***Предметные результаты***

#### **Числа и выражения**

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

- понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;
- иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;
- владеть формулой бинома Ньютона;
- применять при решении задач основную теорему алгебры;
- применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования.

## **Уравнения и неравенства**

### **Выпускник научится:**

- решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;
- изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;
- владеть разными методами доказательства неравенств.

### **В повседневной жизни и при изучении других 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 получит возможность научиться:**

- *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 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 понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач;
- применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность;
- применять при решении задач преобразования графиков функций.

### **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 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 научится:**

- 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 учебных предметов:**

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

#### **Выпускник 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 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;
- понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;

#### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни.

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

- 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 связность 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;
- уметь применять метод математической индукции.

### **Геометрия**

#### **Выпускник 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.

#### **Выпускник 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 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:**

- 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 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).

## **Содержание учебного предмета**

### **10 класс (алгебра и начала математического анализа – 140 ч)**

Раздел учебной программы	Основное содержание раздела учебной программы	Количество часов
<b><u>Элементы теории множеств и математической логики</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Использование операций над множествами и высказываниями.</li> <li>- Множества (числовые, геометрических фигур). 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.</li> <li>- Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями. <i>Алгебра высказываний</i>. Связь высказываний с множествами. Кванторы существования и всеобщности.</li> <li>- Законы логики. <i>Основные логические правила</i>. Решение логических задач использованием кругов Эйлера, <i>основных логических правил</i>.</li> <li>- Умозаключения. Обоснования и доказательство в математике. Теоремы. Виды математических утверждений. <i>Виды доказательств</i>. <i>Утверждения: обратное данному, противоположное, обратное противоположному данному</i>. Признак и свойство, необходимые и достаточные условия.</li> </ul>	<b>2</b>
<b><u>Числа и выражения</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, модулей чисел. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений. Решение задач с использованием градусной меры угла. Модуль числа и его свойства. Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии, суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии.</li> <li>- <i>Основная теорема арифметики. Остатки и сравнения. Алгоритм Евклида. Китайская теорема об остатках. Малая теорема Ферма. q-ичные системы счисления. Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа.</i></li> <li>- Радианная мера угла, тригонометрическая окружность. Тригонометрические функции чисел и углов. Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента.</li> </ul>	<b>53</b>

	<p>Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Степень с действительным показателем, свойства степени. Число <math>e</math>.</li> <li>- Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и натуральный логарифм. Преобразование логарифмических выражений.</li> </ul>	
<b><u>Уравнения и неравенства</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков. Графическое решение уравнений и неравенств. Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений.</li> <li>- Тригонометрические уравнения. Однородные тригонометрические уравнения. Решение простейших тригонометрических неравенств. Простейшие системы тригонометрических уравнений.</li> <li>- Простейшие показательные уравнения и неравенства.</li> <li>- Логарифмические уравнения и неравенства.</li> <li>- Иррациональные уравнения.</li> <li>- Графические методы решения уравнений и неравенств.</li> <li>- Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств.</li> <li>- <i>Формула Бинома Ньютона. Решение уравнений степени выше 2 специальных видов. Теорема Виета, теорема Безу. Приводимые и неприводимые многочлены. Основная теорема алгебры. Симметрические многочлены. Целочисленные и целозначные многочлены.</i></li> <li>- <i>Диофантовы уравнения. Цепные дроби. Теорема Ферма о сумме квадратов.</i></li> </ul>	<b>63</b>
<b><u>Функции</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции <math>y = \sqrt{x}</math>.</li> <li>- Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции и наименьший период. Четные и нечетные функции. Функции «дробная часть числа» <math>y = \{x\}</math> и «целая часть числа» <math>y = [x]</math>.</li> <li>- Показательная функция и ее свойства и график. Функция <math>y = e^x</math>.</li> <li>- Логарифмическая функция и ее свойства и график.</li> </ul>	<b>17</b>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Степенная функция, ее свойства и график.</li> <li>- Преобразования графиков функций: сдвиг, отражение относительно координатных осей.</li> <li>- Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.</li> </ul>	
<b><u>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Использование таблиц и диаграмм для представления данных. Решение задач на применение описательных характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии и стандартного отклонения. Вычисление частот и вероятностей событий.</li> <li>- Дискретные случайные величины и распределения. Совместные распределения. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин.</li> <li>- Бинарная случайная величина, распределение Бернулли. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства. <i>Гипергеометрическое распределение и его свойства.</i></li> <li>- Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение.</li> <li>- <i>Показательное распределение, его параметры.</i></li> <li>- <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>Центральная предельная теорема.</i></li> <li>- Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. <i>Выборочный коэффициент корреляции. Линейная регрессия.</i></li> <li>- <i>Статистическая гипотеза. Статистика критерия и ее уровень значимости. Проверка простейших гипотез. Эмпирические распределения и их связь с теоретическими распределениями. Ранговая корреляция.</i></li> <li>- <i>Построение соответствий. Инъективные и сюръективные соответствия. Биекции. Дискретная непрерывность. Принцип Дирихле.</i></li> <li>- <i>Кодирование. Двоичная запись.</i></li> </ul>	2

<b><u>Текстовые задачи</u></b>	- Решение задач с использованием долей и частей, процентов. Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем.	<b>2</b>
<b><u>Методы математики</u></b>	- Метод интервалов для решения неравенств.	<b>1</b>

### 11 класс (алгебра и начала математического анализа – 136 ч)

Раздел учебной программы	Основное содержание раздела учебной программы	Количество часов
<b><u>Элементы теории множеств и математической логики</u></b>	- <i>Математическая индукция.</i> - Первичные представления о множестве комплексных чисел. - <i>Множества на координатной плоскости.</i>	<b>1</b>
<b><u>Числа и выражения</u></b>	- <i>Действия с комплексными числами. Комплексно сопряженные числа. Модуль и аргумент числа. Тригонометрическая форма комплексного числа.</i>	<b>13</b>
<b><u>Уравнения и неравенства</u></b>	- <i>Решение уравнений в комплексных числах.</i> - Уравнения, системы уравнений с параметром. - <i>Формула Бинома Ньютона. Основная теорема алгебры.</i> - Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля. - <i>Неравенство Коши–Буняковского, неравенство Йенсена, неравенства о средних.</i>	<b>10</b>
<b><u>Функции</u></b>	- Тригонометрические функции числового аргумента $y = \cos x$ , $y = \sin x$ , $y = \operatorname{tg} x$ , $y = \operatorname{ctg} x$ . Свойства и графики тригонометрических функций. - Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики. - Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей. - <i>Асимптоты графика функции.</i>	<b>18</b>
<b><u>Элементы математического анализа</u></b>	- <i>Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости.</i> - <i>Теоремы о приближении действительных чисел рациональными.</i> - Понятие предела функции в точке. <i>Понятие предела функции в бесконечности.</i>	<b>57</b>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших. Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса.</li> <li>- Дифференцируемость функции. Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. Применение производной в физике. Производные элементарных функций. Правила дифференцирования.</li> <li>- Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.</li> <li>- 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. Нахождение экстремумов функций нескольких переменных.</li> <li>- Первообразная. Неопределенный интеграл. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл. Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.</li> </ul>	
<b><u>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами. Использование комбинаторики. Вычисление вероятностей независимых событий. Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.</li> <li>- Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей.</li> <li>- Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.</li> <li>- Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.</li> <li>- Основные понятия теории графов. Деревья. Двоичное дерево. Связность. Компоненты связности. Пути на графе. Эйлеровы и Гамильтоновы пути.</li> </ul>	21
<b><u>История математики</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Формула Бинома Ньютона.</li> </ul>	1

<b><u>Методы математики</u></b>	- Методы решения функциональных уравнений и неравенств.	<b>15</b>
---------------------------------	---	-----------

### 10 класс (геометрия – 70 ч)

Раздел учебной программы	Основное содержание раздела учебной программы	Количество часов
<b><u>Геометрия</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Решение задач с использованием свойств фигур на плоскости. Решение задач на доказательство и построение контрпримеров. Применение простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисления длин и площадей. <i>Решение задач с помощью векторов и координат.</i></li> <li>- Наглядная стереометрия. Призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр.</li> <li>- Основные понятия геометрии в пространстве. Аксиомы стереометрии и следствия из них.</li> <li>- <i>Теорема Менелая для тетраэдра.</i> Построение сечений многогранников методом следов. Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекций.</li> <li>- Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между ними. <i>Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми.</i></li> <li>- Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве. Параллельное проектирование и изображение фигур. <i>Геометрические места точек в пространстве.</i></li> <li>- Перпендикулярность прямой и плоскости. Ортогональное проектирование. Наклонные и проекции. Теорема о трех перпендикулярах.</li> <li>- <i>Виды тетраэдров. Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр. Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра.</i></li> <li>- <i>Достраивание тетраэдра до параллелепипеда.</i></li> <li>- Расстояния между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых.</li> <li>- Углы в пространстве. Перпендикулярные плоскости.</li> </ul>	<b>69</b>

	<p><i>Площадь ортогональной проекции. Перпендикулярное сечение призмы. Трехгранный и многогранный угол. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трехгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Виды многогранников. Развертки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника.</li> <li>- Теорема Эйлера. Правильные многогранники. Двойственность правильных многогранников.</li> <li>- Призма. Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед. Наклонные призмы.</li> <li>- Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства.</li> <li>- Площади поверхностей многогранников.</li> <li>- Усеченная пирамида.</li> </ul>	
<b><u>Методы математики</u></b>	- Понятие об аксиоматическом методе.	<b>1</b>

### 11 класс (геометрия – 68 ч)

Раздел учебной программы	Основное содержание раздела учебной программы	Количество часов
<b><u>Геометрия</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера. Сечения цилиндра, конуса и шара. Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор (конус).</li> <li>- Усеченный конус.</li> <li>- Элементы сферической геометрии. Конические сечения.</li> <li>- Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные сферы. Касающиеся сферы. Комбинации тел вращения.</li> <li>- Понятие объема. Объемы многогранников. Объемы тел вращения. Аксиомы объема. Вывод формул объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды. Формулы для нахождения объема тетраэдра. Теоремы об отношениях объемов.</li> <li>- Приложения интеграла к вычислению объемов и поверхностей тел вращения. Площадь сферического пояса. Объем шарового слоя. Применение объемов при решении задач.</li> <li>- Площадь сферы.</li> <li>- Развертка цилиндра и конуса. Площадь поверхности цилиндра и конуса.</li> </ul>	<b>48</b>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Комбинации многогранников и тел вращения.</li> <li>- Подобие в пространстве. Отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.</li> <li>- Движения в пространстве: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости, центральная симметрия, поворот относительно прямой.</li> <li>- Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.</li> </ul>	
<b><u>Векторы и координаты в пространстве</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Векторы и координаты. Сумма векторов, умножение вектора на число. Угол между векторами. Скалярное произведение.</li> <li>- Уравнение плоскости. Формула расстояния между точками. Уравнение сферы. Формула расстояния от точки до плоскости. Способы задания прямой уравнениями.</li> <li>- Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов. Элементы геометрии масс.</li> </ul>	<b>19</b>
<b><u>Методы математики</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Решение задач и доказательство теорем методом координат.</li> </ul>	<b>1</b>

## Тематическое планирование

### Алгебра и начала математического анализа

#### Сокращения в тематическом планировании:

Элементы теории множеств и математической логики – Элементы т м и л.

Числа и выражения – Числа и выр.

Уравнения и неравенства – Ур.и нер.

Функции – Функции.

Элементы математического анализа – Элементы мат. ан.

Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика – Стат. и т в, л и к.

Текстовые задачи – Текст.задачи.

История математики – Ист. Матем.

Методы математики – Методы матем.

## 10 класс (алгебра и начала математического анализа – 140 ч)

№ п/п	Раздел	Основное содержание по темам
<b>1 четверть (36 ч)</b>		
<i>Элементы теории множеств и математической логики – 2 ч.</i>		
<i>Числа и выражения – 12 ч.</i>		
<i>Уравнения и неравенства – 9 ч.</i>		
<i>Функции – 11 ч.</i>		
<i>Текстовые задачи – 1 ч.</i>		
<i>Методы математики – 1 ч.</i>		
<b>Глава 1. Алгебра 7-9 классов (повторение) (4 ч)</b>		
1	Методы матем.	Алгебраические выражения. Уравнения и неравенства, системы уравнений и неравенств. Модуль числа и его свойства. Решение задач с использованием модулей чисел. <i>Теорема Виета</i> . Метод интервалов для решения неравенств.
2	Функции.	Функции. Область определения и множество значений. График функции. Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Четные и нечетные функции. <i>Функции «дробная часть числа» <math>y = \{x\}</math> и «целая часть числа» <math>y = [x]</math></i> . Решение задач с использованием числовых функций и их графиков.
3	Элементы т м и м л.	Множества (числовые, геометрических фигур). 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. Использование операций над множествами.
4	Элементы т м и м л.	Логика. Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями. Использование операций над высказываниями. <i>Алгебра высказываний</i> . Связь высказываний с множествами. Кванторы существования и всеобщности. Законы логики. <i>Основные логические правила</i> . Решение логических задач с использованием кругов Эйлера, <i>основных логических правил</i> . Умозаключения. Обоснования и доказательство в математике. Теоремы. Виды математических утверждений. <i>Виды доказательств</i> . <i>Математическая индукция</i> . <i>Утверждения: обратное данному, противоположное, обратное противоположному данному</i> . Признак и свойство, необходимые и достаточные условия.
5	Ур.инер.	<b>Входная контрольная работа по курсу алгебры 7-9 класса.</b>
<b>Глава IV. Степень с действительным показателем (13ч)</b>		
6	Числа и выпр.	Действительные числа. Понятие о пределе последовательности.
7	Текст.зад ачи.	Прогрессии и сложные проценты. Решение задач с использованием долей и частей, процентов. Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии.
8	Числа и	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма.

	выр.	Применение при решении задач суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии.
9	Числа и выр.	Арифметический корень натуральной степени и его свойства.
10	Числа и выр.	Извлечение корня n-ой степени.
11	Числа и выр.	Свойства арифметического корня n-ой степени.
12	Числа и выр.	Преобразование выражений, содержащих корни.
13	Числа и выр.	Степень с рациональным показателем и ее свойства.
14	Числа и выр.	Преобразование выражений, содержащих степень с рациональным показателем.
15	Числа и выр.	Степень с действительным показателем и её свойства.
16	Числа и выр.	Преобразование выражений, содержащих степень с действительным показателем. Решение задач с использованием свойств степеней и корней.
17	Числа и выр.	Преобразования выражений, содержащих корни и степени. Степень с действительным показателем, свойства степени.
18	Числа и выр.	<b>Контрольная работа № 1 по теме «Степень с действительным показателем».</b>
<b>Глава V. Степенная функция (16ч)</b>		
19	Функции.	Анализ контрольной работы № 1 по теме «Степень с действительным показателем». Степенная функция, ее свойства и график. Наибольшее и наименьшее значение функции. Четные и нечетные функции.
20	Функции.	Применение свойств степенной функции для решения упражнений. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции $y = \sqrt{x}$ .
21	Функции.	Преобразования графиков функций: сдвиг, отражение относительно координатных осей.
22	Функции.	Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций. Нахождение функции, обратной данной.
23	Функции.	Сложная функция (композиция функций).
24	Функции.	Свойства сложных функций.
25	Функции.	Дробно-линейная функция. Решение задач с использованием дробно-рациональных выражений.
26	Ур.инер.	Равносильность уравнений.
27	Ур.инер.	Равносильность неравенств.
28	Ур.инер.	Равносильность уравнений, неравенств и их систем.
29	Ур.инер.	Иррациональные уравнения.
30	Ур.инер.	Решение иррациональных уравнений.
31	Ур.инер.	Системы иррациональных уравнений.
32	Ур.инер.	Иррациональные неравенства. Системы иррациональных неравенств.
33	Ур.инер.	Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Графические методы решения уравнений и неравенств.



34	Функции.	<b>Контрольная работа № 2 по теме «Степенная функция».</b>
<b>Глава VI. Показательная функция (11ч)</b>		
35	Функции.	Анализ контрольной работы №2 по теме «Степенная функция». Показательная функция, ее свойства и график. Число $e$ и функция $y = e^x$ .
36	Функции.	Построение графика показательной функции.
<b>2 четверть (28 ч)</b>		
<b>Числа и выражения – 9 ч.</b>		
<b>Уравнения и неравенства – 13 ч.</b>		
<b>Функции – 6 ч.</b>		
37	Ур.инер.	Показательные уравнения. Простейшие показательные уравнения.
38	Ур.инер.	Решение показательных уравнений.
39	Ур.инер.	Обобщающий урок по теме «Решение показательных уравнений».
40	Ур.инер.	Показательные неравенства. Простейшие показательные неравенства.
41	Ур.инер.	Решение показательных неравенств.
42	Ур.инер.	Системы показательных уравнений.
43	Ур.инер.	Системы показательных неравенств. Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений.
44	Функции.	Обобщение и систематизации знаний по теме «Показательная функция».
45	Функции.	<b>Контрольная работа № 3 по теме «Показательная функция».</b>
<b>Глава VII. Логарифмическая функция(17ч)</b>		
46	Числа и выр.	Анализ контрольной работы № 3 по теме «Показательная функция». Логарифм числа. Вычисление логарифмов.
47	Числа и выр.	Основное логарифмическое тождество.
48	Числа и выр.	Свойства логарифма.
49	Числа и выр.	Применение свойств логарифмов. Преобразование логарифмических выражений.
50	Числа и выр.	Десятичный и натуральный логарифмы; число $e$ . Формула перехода к логарифму по новому основанию.
51	Числа и выр.	Применение формулы перехода к логарифму по новому основанию при упрощении выражений.
52	Числа и выр.	Преобразования выражений, содержащих логарифмы.
53	Функции.	Логарифмическая функция, ее свойства и график.
54	Функции.	Применение свойств логарифмической функции.
55	Ур.инер.	Логарифмические уравнения.
56	Ур.инер.	Решение логарифмических уравнений.
57	Ур.инер.	Системы логарифмических уравнений.
58	Ур.инер.	Логарифмические неравенства.
59	Ур.инер.	Решение логарифмических неравенств.
60	Ур.инер.	Системы логарифмических неравенств.
61	Функции.	Обобщение и систематизации знаний по теме «Логарифмическая функция».
62	Функции.	<b>Контрольная работа № 4 по теме «Логарифмическая функция».</b>
<b>Глава VIII. Тригонометрические формулы (24ч)</b>		
63	Числа и	Анализ контрольной работы № 4 по теме «Логарифмическая

	выр.	функция». Радианная мера угла, тригонометрическая окружность.
64	Числа и выр.	Поворот точки вокруг начала координат. Решение задач с использованием градусной меры угла.
<b>3 четверть (40 ч)</b>		
<b>Числа и выражения – 22 ч.</b>		
<b>Уравнения и неравенства – 18 ч.</b>		
65	Числа и выр.	Определение синуса, косинуса и тангенса угла.
66	Числа и выр.	Нахождение синуса, косинуса, тангенса угла.
67	Числа и выр.	Тригонометрические функции чисел и углов.
68	Числа и выр.	Знаки синуса, косинуса и тангенса.
69	Числа и выр.	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла. Основное тригонометрическое тождество.
70	Числа и выр.	Решение упражнений с применением основного тригонометрического тождества.
71	Числа и выр.	Тригонометрические тождества.
72	Числа и выр.	Доказательство тригонометрических тождеств.
73	Числа и выр.	Упрощение тригонометрических выражений.
74	Числа и выр.	Синус, косинус и тангенс углов $\alpha$ и $-\alpha$ .
75	Числа и выр.	Формулы сложения тригонометрических функций.
76	Числа и выр.	Решение упражнений на применение формул сложения.
77	Числа и выр.	Упрощение выражений с применением формул сложения.
78	Числа и выр.	Синус, косинус и тангенс двойного угла. Формулы двойного аргумента.
79	Числа и выр.	Синус, косинус и тангенс половинного угла. Формулы половинного аргумента.
80	Числа и выр.	Формулы приведения.
81	Числа и выр.	Применение формул приведения для вычисления и упрощения тригонометрических выражений.
82	Числа и выр.	Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов.
83	Числа и выр.	Преобразования суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот.
84	Числа и выр.	Произведение синусов и косинусов.
85	Числа и выр.	Обобщение и систематизация знаний по теме «Тригонометрические формулы».
86	Числа и выр.	<b>Контрольная работа № 5 по теме «Тригонометрические формулы».</b>
<b>Глава IX. Тригонометрические уравнения (21ч)</b>		

87	Ур.инер.	Анализ контрольной работы № 5 по теме «Тригонометрические формулы». Простейшие тригонометрические уравнения. Уравнение $\cos x = a$ . Арккосинус числа.
88	Ур.инер.	Решение уравнений с применением формулы $x = \pm \arccos a + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$ .
89	Ур.инер.	Решение простейших тригонометрических уравнений.
90	Ур.инер.	Уравнение $\sin x = a$ . Арксинус числа.
91	Ур.инер.	Решение уравнений с использованием формулы $x = (-1)^n \arcsin a + \pi n, n \in \mathbb{Z}$ .
92	Ур.инер.	Тригонометрические уравнения.
93	Ур.инер.	Уравнение $\operatorname{tg} x = a$ . Арктангенс и арккотангенс числа.
94	Ур.инер.	Решение уравнений с применением формулы $x = \operatorname{arctg} a + \pi n, n \in \mathbb{Z}$ .
95	Ур.инер.	Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим.
96	Ур.инер.	Решение тригонометрических уравнений, сводящихся к алгебраическим.
97	Ур.инер.	Однородные тригонометрические уравнения.
98	Ур.инер.	Решение однородных уравнений.
99	Ур.инер.	Метод замены неизвестного.
100	Ур.инер.	Метод разложения на множители.
101	Ур.инер.	Метод оценки левой и правой частей уравнения.
102	Ур.инер.	Системы тригонометрических уравнений. Простейшие системы тригонометрических уравнений.
103	Ур.инер.	Решение систем тригонометрических уравнений.
104	Ур.инер.	Простейшие тригонометрические неравенства.
<b>4 четверть (36 ч)</b>		
<i>Числа и выражения – 10 ч.</i>		
<i>Уравнения и неравенства – 23 ч.</i>		
<i>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика – 2 ч.</i>		
<i>Текстовые задачи – 1 ч.</i>		
105	Ур.инер.	Решение простейших тригонометрических неравенств.
106	Ур.инер.	Обобщение и систематизация знаний по теме «Тригонометрические уравнения».
107	Ур.инер.	<b>Контрольная работа № 6 по теме «Тригонометрические уравнения».</b>
<b>Глава II. Делимость чисел (10ч)</b>		
108	Числа и выр.	Анализ контрольной работы № 6 по теме «Тригонометрические уравнения». Понятие делимости. <i>Основная теорема арифметики. Алгоритм Евклида.</i>
109	Числа и выр.	Делимость суммы и произведения.
110	Числа и выр.	Деление с остатком. <i>Остатки и сравнения. Китайская теорема об остатках. Малая теорема Ферма.</i>
111	Числа и выр.	Решение заданий на деление с остатком. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости. <i>q-ичные системы счисления. Кодирование. Двоичная запись.</i>
112	Числа и выр.	Признаки делимости. <i>Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа.</i>
113	Числа и выр.	Решение упражнений на доказательство кратности чисел.

114	Числа и выр.	Решение уравнений в целых числах. <i>Диофантовы уравнения. Теорема Ферма о сумме квадратов.</i>
115	Числа и выр.	Решение нелинейных уравнений в целых числах.
116	Числа и выр.	Обобщение и систематизация знаний по теме «Делимость чисел». <i>Цепные дроби.</i>
117	Числа и выр.	<b>Контрольная работа №7 по теме «Делимость чисел».</b>
<b>Глава III. Многочлены. Алгебраические уравнения (17ч)</b>		
118	Ур.инер.	Анализ контрольной работы №7 по теме «Делимость чисел». Многочлены от одного переменного. <i>Приводимые и неприводимые многочлены. Целочисленные и целозначные многочлены.</i>
119	Ур.инер.	Делимость многочленов.
120	Ур.инер.	Схема Горнера. Решение задач с использованием многочленов, преобразований многочленов.
121	Ур.инер.	Многочлен $P(x)$ и его корень. Число корней многочлена. <i>Теорема Безу.</i>
122	Ур.инер.	Алгебраическое уравнение. Следствия из теоремы Безу.
123	Ур.инер.	Решение алгебраических уравнений разложением на множители. <i>Решение уравнений степени выше 2 специальных видов. Основная теорема алгебры.</i>
124	Ур.инер.	Решение алгебраических уравнений методом замены неизвестного.
	Ур.инер.	Решение алгебраических уравнений.
125	Ур.инер.	Делимость двучленов $x^m \pm a^m$ на $x \pm a$ .
126	Ур.инер.	Симметрические многочлены. Многочлены от нескольких переменных.
127	Ур.инер.	Формулы сокращенного умножения для старших степеней. Бином Ньютона. <i>Формула Бинома Ньютона.</i>
128	Ур.инер.	Применение формул сокращенного умножения.
129	Ур.инер.	Системы уравнений.
130	Ур.инер.	Решение систем уравнений.
131	Текст.зад ачи.	Решение задач с помощью систем уравнений.
132	Ур.инер.	Обобщение и систематизация знаний по теме «Многочлены. Алгебраические уравнения».
133	Ур.инер.	<b>Контрольная работа №8 по теме «Многочлены. Алгебраические уравнения».</b>
134	Ур.инер.	Анализ контрольной работы №8 по теме «Многочлены. Алгебраические уравнения». Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем.
<b>Повторение (6 ч)</b>		
135	Ур.инер.	Показательные и логарифмические уравнения и неравенства. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков. Графическое решение уравнений и неравенств.
136	Ур.инер.	Тригонометрические формулы. Тригонометрические уравнения. Многочлены. Алгебраические уравнения. Степень с действительным

		показателем.
137	Ур.инер.	<b>Итоговая контрольная работа.</b>
138	Числа и выпр.	Анализ итоговой контрольной работы. Использование таблиц и диаграмм для представления данных. Решение задач на применение описательных характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии и стандартного отклонения. Дискретные случайные величины и распределения. Совместные распределения. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин. Бинарная случайная величина, распределение Бернулли. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства. <i>Гипергеометрическое распределение и его свойства.</i>
139	Стат. и т в, л и к.	Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное 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>Центральная предельная теорема.</i>
140	Стат. и т в, л и к.	Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. <i>Выборочный коэффициент корреляции. Линейная регрессия.</i> <i>Статистическая гипотеза. Статистика критерия и ее уровень значимости. Проверка простейших гипотез. Эмпирические распределения и их связь с теоретическими распределениями.</i> <i>Ранговая корреляция.</i> <i>Построение соответствий. Инъективные и сюръективные соответствия. Биекции. Дискретная непрерывность. Принцип Дирихле.</i>

### 11 класс (алгебра и начала математического анализа – 136 ч)

№ п/п	Раздел	Основное содержание по темам
<b>1 четверть (36 ч)</b>		
<b>Уравнения и неравенства – 1 ч.</b>		
<b>Функции – 18 ч.</b>		
<b>Элементы математического анализа – 17 ч.</b>		
<b>Глава I. Тригонометрические функции (19ч)</b>		
1	Функции.	Область определения и множество значений тригонометрических функций. Тригонометрические функции числового аргумента $y = \cos x$ , $y = \sin x$ , $y = \operatorname{tg} x$ , $y = \operatorname{ctg} x$ .
2	Функции.	Нахождение области определения и множества значений тригонометрических функций.
3	Функции.	Четность, нечетность тригонометрических функций.

4	Функции.	Периодичность тригонометрических функций. Периодические функции и наименьший период.
5	Функции.	Решение упражнений на четность и периодичность тригонометрических функций.
6	Функции.	Функция $y = \cos x$ , ее свойства и график.
7	Функции.	Построение графика функции $y = \cos x$ . Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей.
8	Функции.	Применение свойств функции $y = \cos x$ .
9	Функции.	Функция $y = \sin x$ , ее свойства и график. Построение графика функции $y = \cos x$ .
10	Функции.	Применение свойств функции $y = \sin x$ .
11	Функции.	Свойства и графики функций $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$ .
12	Функции.	Применение свойств функций $y = \operatorname{tg} x$ , $y = \operatorname{ctg} x$ .
13	Ур.инер.	<b>Входная контрольная работа.</b>
14	Функции.	Анализ входной контрольной работы. Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики.
15	Функции.	Функции $y = \arcsin x$ , $y = \arccos x$ .
16	Функции.	Функции $y = \operatorname{arctg} x$ и $y = \operatorname{arcctg} x$ .
17	Функции.	Свойства и графики тригонометрических функций.
18	Функции.	Обобщение и систематизация знаний по теме «Тригонометрические функции».
19	Функции.	<b>Контрольная работа №1 по теме «Тригонометрические функции».</b>
<b>Глава II. Производная и ее геометрический смысл (22ч)</b>		
20	Элементы мат. ан.	Анализ контрольной работы №1 по теме «Тригонометрические функции». Предел последовательности.
21	Элементы мат. ан.	Свойства сходящихся последовательностей. <i>Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости. Теорема Вейерштрасса.</i>
22	Элементы мат. ан.	Вычисление пределов последовательностей. Число $e$ . <i>Теоремы о приближении действительных чисел рациональными. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших.</i>
23	Элементы мат. ан.	Предел функции. Понятие предела функции в точке.
24	Элементы мат. ан.	Вычисление пределов функции. <i>Понятие предела функции в бесконечности. Асимптоты графика функции.</i>
25	Элементы мат. ан.	Непрерывность функции. <i>Свойства непрерывных функций.</i>
26	Элементы мат. ан.	Определение производной. Дифференцируемость функции. Производная функции в точке.
27	Элементы мат. ан.	Физический смысл производной. <i>Применение производной в физике.</i>
28	Элементы мат. ан.	Правила дифференцирования.
29	Элементы мат. ан.	Производная суммы, произведения и частного.
30	Элементы мат. ан.	Производная сложной функции.

31	Элементы мат. ан.	Производная степенной функции.
32	Элементы мат. ан.	Нахождение производной степенной функции.
33	Элементы мат. ан.	Производные тригонометрических функций.
34	Элементы мат. ан.	Производные логарифмической и показательной функций.
35	Элементы мат. ан.	Производные элементарных функций.
36	Элементы мат. ан.	Угловой коэффициент прямой.
<b>2 четверть (28 ч)</b>		
<b>Элементы математического анализа – 28 ч.</b>		
37	Элементы мат. ан.	Геометрический смысл производной.
38	Элементы мат. ан.	Касательная к графику функции. Уравнение касательной к графику функции.
39	Элементы мат. ан.	Обобщение и систематизация знаний по теме «Производная и ее геометрический смысл».
40	Элементы мат. ан.	Решение упражнений по теме «Производная и ее геометрический смысл».
41	Элементы мат. ан.	<b>Контрольная работа №2 по теме «Производная и ее геометрический смысл».</b>
<b>Глава III. Применение производной к исследованию функций (16 ч)</b>		
42	Элементы мат. ан.	Анализ контрольной работы №2 по теме «Производная и ее геометрический смысл». Возрастание и убывание функции.
43	Элементы мат. ан.	Нахождение промежутков монотонности функции.
44	Элементы мат. ан.	Экстремумы функции. Необходимые и достаточные условия экстремума. Исследование элементарных функций на точки экстремума.
45	Элементы мат. ан.	Нахождение точек экстремума функции. Точки экстремума (максимума и минимума). <i>Нахождение экстремумов функций нескольких переменных.</i>
46	Элементы мат. ан.	Наибольшее и наименьшее значения функции. Исследование элементарных функций на наибольшее и наименьшее значение с помощью производной.
47	Элементы мат. ан.	Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке.
48	Элементы мат. ан.	Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции на интервале. <i>Применение производной при решении задач.</i>
49	Элементы мат. ан.	Производная второго порядка. Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.
50	Элементы мат. ан.	Выпуклость и точки перегиба.
51	Элементы мат. ан.	Построение графиков функций. <i>Построение графиков функций с помощью производных.</i>
52	Элементы мат. ан.	Применение производной к построению графиков функций.

53	Элементы мат. ан.	Исследование функции и построение ее графика с помощью производной.
54	Элементы мат. ан.	Использование производной при построении графиков функций.
55	Элементы мат. ан.	Решение упражнений по теме «Применение производной к исследованию функций».
56	Элементы мат. ан.	Обобщение и систематизация знаний по теме «Применение производной к исследованию функций».
57	Элементы мат. ан.	<b>Контрольная работа №3 по теме «Применение производной к исследованию функций».</b>
<b>Глава IV. Первообразная и интеграл (15ч)</b>		
58	Элементы мат. ан.	Анализ контрольной работы №3 по теме «Применение производной к исследованию функций». Первообразная.
59	Элементы мат. ан.	Нахождение первообразных. Первообразные элементарных функций.
60	Элементы мат. ан.	Правила нахождения первообразных.
61	Элементы мат. ан.	Нахождение первообразных с помощью правил.
62	Элементы мат. ан.	Площадь криволинейной трапеции.
63	Элементы мат. ан.	Интеграл. Определенный интеграл. Вычисление интегралов.
64	Элементы мат. ан.	Формула Ньютона-Лейбница. Неопределенный интеграл.
<b>3 четверть (40 ч)</b> <b>Элементы теории множеств и математической логики – 1 ч.</b> <b>Числа и выражения – 10 ч.</b> <b>Уравнения и неравенства – 1 ч.</b> <b>Элементы математического анализа – 8 ч.</b> <b>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика – 19 ч.</b> <b>История математики – 1 ч.</b>		
65	Элементы мат. ан.	Вычисление площадей фигур с помощью интегралов.
66	Элементы мат. ан.	Решение задач на вычисление площадей фигур с помощью интегралов.
67	Элементы мат. ан.	Решение упражнений по теме «Вычисление площадей фигур с помощью интегралов». <i>Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.</i>
68	Элементы мат. ан.	Применение интегралов для решения физических задач.
69	Элементы мат. ан.	Простейшие дифференциальные уравнения.
70	Элементы мат. ан.	Решение упражнений по теме «Первообразная и интеграл».
71	Элементы мат. ан.	Обобщение и систематизация знаний по теме «Первообразная и интеграл»
72	Элементы мат. ан.	<b>Контрольная работа № 4 по теме «Первообразная и интеграл».</b>
<b>Глава V. Комбинаторика (10ч)</b>		



73	Стат. и т в, л и к.	Анализ контрольной работы № 4 по теме «Первообразная и интеграл». Правило произведения. Решение задач на применение правила произведения. <i>Математическая индукция.</i> <i>Основные понятия теории графов. Деревья. Двоичное дерево. Связность. Компоненты связности. Пути на графе. Эйлеровы и Гамильтоновы пути.</i>
74	Стат. и т в, л и к.	Размещения с повторениями.
75	Стат. и т в, л и к.	Перестановки.
76	Стат. и т в, л и к.	Решение задач на применение формулы числа перестановок.
77	Стат. и т в, л и к.	Размещения без повторений.
78	Стат. и т в, л и к.	Сочетания без повторений.
79	Ист. матем.	Бином Ньютона. Формула бинома Ньютона. Треугольник Паскаля.
80	Стат. и т в, л и к.	Свойства биномиальных коэффициентов.
81	Стат. и т в, л и к.	Решение комбинаторных задач.
82	Стат. и т в, л и к.	<b>Контрольная работа №5 по теме «Элементы комбинаторики»</b>
<b>Глава VI. Элементы теории вероятностей (10 ч)</b>		
83	Стат. и т в, л и к.	Анализ контрольной работы №5 по теме «Элементы комбинаторики». Вероятность события. Вычисление частот и вероятностей событий. Вычисление вероятностей независимых событий. <i>Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей.</i>
84	Стат. и т в, л и к.	Опыт с равновероятными исходами. Классическое определение вероятности события. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами. Использование комбинаторики. Использование диаграмм Эйлера, дерева вероятностей.
85	Стат. и т в, л и к.	Сложение вероятностей. Вероятность суммы двух несовместных событий. Вероятность противоположного события. Использование формулы сложения вероятностей.
86	Стат. и т в, л и к.	Вероятность суммы двух произвольных событий.
87	Стат. и т в, л и к.	Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
88	Стат. и т в, л и к.	Независимость событий. Вероятность произведения независимых событий.
89	Стат. и т в, л и к.	Выполнение упражнений на определение вероятности произведения независимых событий.
90	Стат. и т в, л и к.	Формула Бернулли. Использование формулы Бернулли при решении задач. <i>Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и теорема Бернулли.</i>

		<i>Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.</i>
91	Стат. и т в, л и к.	Обобщение и систематизация знаний по теме «Элементы теории вероятностей».
92	Стат. и т в, л и к.	<b>Контрольная работа № 6 по теме «Элементы теории вероятностей».</b>
<b>Глава VII. Комплексные числа (13ч)</b>		
93	Элементы т м и м л.	Анализ контрольной работы № 6 по теме «Элементы теории вероятностей». Определение комплексных чисел. Первичные представления о множестве комплексных чисел.
94	Числа и выр.	Сложение и умножение комплексных чисел.
95	Числа и выр.	<i>Комплексно сопряженные числа. Модуль комплексного числа.</i>
96	Числа и выр.	Операции вычитания и деления комплексных чисел.
97	Числа и выр.	<i>Действия с комплексными числами.</i>
98	Числа и выр.	Комплексная плоскость.
99	Числа и выр.	Геометрическая интерпретация комплексного числа.
100	Числа и выр.	Тригонометрическая форма записи комплексного числа. <i>Аргумент комплексного числа. Тригонометрическая форма комплексного числа.</i>
101	Числа и выр.	Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме.
102	Числа и выр.	Возведение в натуральную степень (формула Муавра). <i>Извлечение корня из комплексного числа.</i>
103	Ур.инер.	Квадратное уравнение с комплексным неизвестным. <i>Решение уравнений в комплексных числах. Основная теорема алгебры.</i>
104	Числа и выр.	<b>Контрольная работа № 7 по теме «Комплексные числа».</b>
<b>4 четверть (32 ч)</b>		
<b>Числа и выражения – 3 ч.</b>		
<b>Уравнения и неравенства – 8 ч.</b>		
<b>Элементы математического анализа – 4 ч.</b>		
<b>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика – 2 ч.</b>		
<b>Методы математики – 15 ч.</b>		
105	Числа и выр.	Анализ контрольной работы № 7 по теме «Комплексные числа». Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Комплексные числа».
<b>Глава VIII. Повторение курса алгебры и начал математического анализа (16 ч)</b>		
106	Методы матем.	Методы решения уравнений с одним неизвестным.
107	Методы матем.	Решение уравнений с одним неизвестным. <i>Методы решения функциональных уравнений.</i>
108	Методы матем.	Решение уравнений с применением нескольких методов.
109	Методы	Метод раскрытия модулей на промежутках.

	матем.	Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.
110	Методы матем.	Приемы решения уравнений с двумя неизвестными. Аналитические приемы решения.
111	Методы матем.	Решение уравнений с двумя неизвестными. Графические приемы решения. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений с двумя неизвестными. <i>Множества на координатной плоскости.</i>
112	Методы матем.	Неравенства, системы и совокупности неравенств с одним неизвестным. Методы их решения. <i>Неравенство Коши–Буняковского, неравенство Йенсена, неравенства о средних.</i>
113	Методы матем.	Решение неравенств, систем и совокупностей неравенств с одним неизвестным. <i>Методы решения функциональных неравенств.</i>
114	Методы матем.	Решение неравенств, систем и совокупностей неравенств с одним неизвестным.
115	Методы матем.	Способы и методы решения систем уравнений с двумя неизвестными.
116	Методы матем.	Решение систем уравнений с двумя неизвестными.
117	Методы матем.	Изображение на координатной плоскости решений неравенств и систем неравенств с двумя неизвестными.
118	Методы матем.	Подходы к решению задач с параметрами. Аналитический метод решения задач с параметрами.
119	Методы матем.	Подходы к решению задач с параметрами. Функционально-графический метод решения задач с параметрами.
120	Ур.инер.	Решение задач с параметрами. Уравнения, системы уравнений с параметром. <i>Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений.</i>
121	Методы матем.	<b>Контрольная работа № 8 по теме «Повторение курса алгебры и начал математического анализа».</b>
<b>Итоговое повторение(15ч)</b>		
122	Числа и выр.	Анализ контрольной работы № 8.Преобразование рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических выражений.
123	Числа и выр.	Преобразования тригонометрических выражений.
124	Ур.инер.	Решение иррациональных уравнений и неравенств.
125	Ур.инер.	Решение показательных и логарифмических уравнений и неравенств.
126	Ур.инер.	Тригонометрические уравнения. Отбор корней в тригонометрических уравнениях.
127	Ур.инер.	Решение тригонометрических неравенств.
128	Ур.инер.	Дробно-рациональные уравнения и неравенства, метод интервалов.
129	Ур.инер.	Уравнения со знаком модуля.
130	Ур.инер.	<b>Итоговая контрольная работа.</b>
131	Элементы мат. ан.	Анализ итоговой контрольной работы. Физический и геометрический смысл производной. Касательная. Использование

		производной при решении уравнений и неравенств.
132	Элементы мат. ан.	Применение производной к исследованию функций. Первообразная. Задачи с прикладным содержанием.
133	Элементы мат. ан.	Исследование функции на экстремумы, на наибольшее и наименьшее значения.
134	Стат. и т в, л и к.	Решение задач по комбинаторике, статистике и на применение классического определения вероятности.
135	Стат. и т в, л и к.	Решение задач на применение теорем о вероятностях событий.
136	Элементы мат. ан.	Обобщающее повторение курса алгебры и начал математического анализа 10-11 классов.

## Геометрия

Сокращения в тематическом планировании:

*Элементы теории множеств и математической логики – Элементы т м и л л.*

*Геометрия – Геом.*

*Векторы и координаты в пространстве – Векторы и коор. в простр.*

*История математики – Ист. Матем.*

*Методы математики – Методы матем.*

### 10 класс (геометрия – 70 ч)

№ п/п	Раздел	Основное содержание по темам
<b>1 четверть (18 ч)</b>		
<i>Геометрия – 17 ч.</i>		
<i>Методы математики – 1 ч.</i>		
<b>Глава VIII. Некоторые сведения из планиметрии (12ч)+вх.к.р.(1ч)</b>		
1	Геом.	Повторение курса геометрии 7-9 классов (планиметрия). Решение задач с использованием свойств фигур на плоскости. Решение задач на доказательство и построение контрпримеров. Применение простейших логических правил.
2	Геом.	Угол между касательной и хордой. Теорема о произведении отрезков пересекающихся хорд. Теорема о квадрате касательной.
3	Геом.	Углы с вершинами внутри и вне круга. Вписанные и описанные многоугольники. Свойства и признаки вписанных и описанных четырехугольников. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями.
4	Геом.	<b><i>Входная контрольная работа по курсу геометрии 7-9 классов.</i></b>
5	Геом.	Геометрические места точек. Решение задач с помощью геометрических мест.
6	Геом.	Теорема о медиане. Теорема о биссектрисе треугольника.
7	Геом.	Формулы площади треугольника. Формула Герона. Задача Эйлера.
8	Геом.	Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками.
9	Геом.	Решение задач на измерения на плоскости, вычисления длин и площадей.
10	Геом.	<i>Решение задач с помощью векторов и координат.</i>

11	Геом.	Теорема Менелая.
12	Геом.	Теорема Чевы.
13	Геом.	Эллипс, гипербола, парабола. <i>Геометрические места точек в пространстве.</i>
<b>Введение (3 ч)</b>		
14	Методы матем.	Предмет стереометрии. Основные понятия геометрии в пространстве. Аксиомы стереометрии. <i>Понятие об аксиоматическом методе.</i>
15	Геом.	Следствия из аксиом стереометрии. Параллельное проектирование и изображение фигур.
16	Геом.	Решение задач по теме «Аксиомы стереометрии и следствия из них».
<b>Глава I. Параллельность прямых и плоскостей (8 ч)</b>		
17	Геом.	Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трех прямых.
18	Геом.	Взаимное расположение прямой и плоскости. Определение и признак параллельности прямой и плоскости.
<b>2 четверть (14 ч)</b>		
<b>Геометрия – 14 ч.</b>		
19	Геом.	Свойства параллельных прямых и плоскостей.
20	Геом.	Параллельность прямой и плоскости.
21	Геом.	Взаимное расположение прямых в пространстве. Скрещивающиеся прямые в пространстве. Определение и признак скрещивающихся прямых. Теорема о скрещивающихся прямых.
22	Геом.	Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми в пространстве. Угол между скрещивающимися прямыми.
23	Геом.	Решение задач по теме «Параллельность прямой и плоскости. Взаимное расположение прямых в пространстве».
24	Геом.	<b>Контрольная работа № 1 по теме «Параллельность прямой и плоскости. Взаимное расположение прямых в пространстве».</b>
25	Геом.	Анализ контрольной работы № 1 по теме «Параллельность прямой и плоскости. Взаимное расположение прямых в пространстве». Параллельные плоскости, определение и признак параллельности плоскостей.
26	Геом.	Свойства параллельных плоскостей. Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве.
27	Геом.	Тетраэдр. <i>Виды тетраэдров. Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр. Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра.</i>
28	Геом.	Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Куб. <i>Достраивание тетраэдра до параллелепипеда.</i>
29	Геом.	Сечения многогранников. Построение сечений. Наглядная стереометрия.
30	Геом.	Задачи на построение сечений многогранников. Построение сечений многогранников методом следов.
31	Геом.	<b>Контрольная работа № 2 по теме «Параллельность плоскостей».</b>
32	Геом.	Анализ контрольной работы № 2 по теме «Параллельность плоскостей». <i>Теорема Менелая для тетраэдра.</i> Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекций.
<b>3 четверть (20 ч)</b>		
<b>Геометрия – 20 ч.</b>		
<b>Глава II. Перпендикулярность прямых и плоскостей (17ч)</b>		

33	Геом.	Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости.
34	Геом.	Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости.
35	Геом.	Решение задач на применение признака перпендикулярности прямой и плоскости.
36	Геом.	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости. Ортогональное проектирование.
37	Геом.	Решение задач по теме «Перпендикулярность прямой и плоскости».
38	Геом.	Перпендикуляр к плоскости. Наклонные и проекции. Расстояние от точки до плоскости. Расстояния между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых.
39	Геом.	Теорема о трех перпендикулярах.
40	Геом.	Решение задач на применение теоремы о трех перпендикулярах и на вычисление расстояния от точки до плоскости.
41	Геом.	Решение задач на вычисление расстояния между скрещивающимися прямыми. <i>Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми.</i>
42	Геом.	Угол между прямой и плоскостью.
43	Геом.	Решение задач на нахождение угла между прямой и плоскостью.
44	Геом.	Двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Углы в пространстве. <i>Трехгранный и многогранный угол. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трехгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла.</i>
45	Геом.	Перпендикулярные плоскости. Признак перпендикулярности двух плоскостей.
46	Геом.	Прямоугольный параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда.
47	Геом.	Решение задач по теме «Свойства прямоугольного параллелепипеда».
48	Геом.	Решение задач по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей».
49	Геом.	<b>Контрольная работа № 3 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей».</b>
<b>Глава III. Многогранники (14ч)</b>		
50	Геом.	Анализ контрольной работы № 3 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей». Понятие многогранника. Виды многогранников. <i>Развертки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника. Теорема Эйлера.</i>
51	Геом.	Призма. Прямые и наклонные призмы. Правильные призмы. Площадь поверхности призмы.
52	Геом.	Решение задач на вычисление площади поверхности призмы. <i>Площадь ортогональной проекции. Перпендикулярное сечение призмы.</i>
<b>4 четверть (18 ч)</b>		
<b>Геометрия – 18 ч.</b>		
53	Геом.	Пирамида. Виды пирамид. Площадь поверхности пирамиды.
54	Геом.	Решение задач на вычисление площади поверхности пирамиды.
55	Геом.	Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства.

56	Геом.	Правильная пирамида. Элементы правильной пирамиды.
57	Геом.	Решение задач по теме «Правильная пирамида».
58	Геом.	Усеченная пирамида.
59	Геом.	Решение задач по теме «Усеченная пирамида».
60	Геом.	Симметрия в пространстве.
61	Геом.	Понятие правильного многогранника. Элементы симметрии правильных многогранников. Правильные многогранники. <i>Двойственность правильных многогранников.</i>
62	Геом.	Решение задач по теме «Многогранники».
63	Геом.	<b>Контрольная работа № 4 по теме «Многогранники».</b>
<b>Повторение (7ч)</b>		
64	Геом.	Анализ контрольной работы №4 по теме «Многогранники». Аксиомы стереометрии. Параллельность прямых и плоскостей.
65	Геом.	Перпендикулярность прямых и плоскостей. Теорема о трех перпендикулярах.
66	Геом.	Вычисление расстояний между фигурами в пространстве.
67	Геом.	Вычисление углов между прямыми и плоскостями в пространстве.
68	Геом.	Решение задач по теме «Призма».
69	Геом.	Решение задач по теме «Пирамида».
70	Геом.	Заключительное повторение курса геометрии 10 класса.

### 11 класс (геометрия – 68 ч)

№ п/п	Раздел	Основное содержание по темам
<b>1 четверть (18 ч)</b>		
<b>Геометрия – 18 ч.</b>		
<b>Глава IV. Цилиндр, конус и шар (16 ч)</b>		
1	Геом.	Понятие цилиндра. Тела вращения: цилиндр. Сечения цилиндра. <i>Развертка цилиндра.</i>
2	Геом.	Площадь поверхности цилиндра.
3	Геом.	Решение задач по теме «Цилиндр».
4	Геом.	Понятие конуса. Тела вращения: конус. Сечения конуса. <i>Развертка конуса.</i>
5	Геом.	Площадь поверхности конуса. Площадь боковой поверхности и площадь полной поверхности конуса.
6	Геом.	Усеченный конус. Площадь боковой поверхности усеченного конуса.
7	Геом.	Решение задач по теме «Конус».
8	Геом.	Тела вращения: сфера и шар. Сечения сферы и шара.
9	Геом.	Уравнение сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости.
10	Геом.	Касательная плоскость к сфере. <i>Взаимное расположение сферы и прямой.</i>

		Касательные прямые и плоскости.
11	Геом.	Площадь сферы. Решение задач на вычисление площадей поверхностей цилиндра, конуса, сферы. Отношение площадей поверхностей подобных фигур.
12	Геом.	Разные задачи на многогранники, цилиндр, конус и шар. Комбинации многогранников и тел вращения.
13	Геом.	Решение задач на многогранники, цилиндр, конус и шар. Вписанные и описанные сферы. <i>Сфера, вписанная в цилиндрическую поверхность. Сфера, вписанная в коническую поверхность.</i> <i>Касающиеся сферы. Комбинации тел вращения.</i>
14	Геом.	Решение задач на комбинации многогранников и тел вращения. <i>Сечения цилиндрической поверхности. Конические сечения.</i>
15	Геом.	Решение задач по теме «Тела вращения. Многогранники». <i>Элементы сферической геометрии.</i>
16	Геом.	<b>Контрольная работа № 1 по теме «Цилиндр, конус, шар».</b>
<b>Глава V. Объемы тел (17 ч) – начало (2 ч)</b>		
17	Геом.	Анализ контрольной работы № 1 по теме «Цилиндр, конус, шар». Понятие объема. <i>Аксиомы объема.</i>
18	Геом.	Объем прямоугольного параллелепипеда. <i>Вывод формулы объема прямоугольного параллелепипеда.</i>
<b>2 четверть (14 ч)</b>		
<b>Геометрия – 14 ч.</b>		
<b>Глава V. Объемы тел (17 ч) – продолжение (14 ч)</b>		
19	Геом.	Решение задач по теме «Объем прямоугольного параллелепипеда».
20	Геом.	Объем прямой призмы. <i>Вывод формулы объема прямой призмы.</i>
21	Геом.	Объем цилиндра.
22	Геом.	Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла. Отношение объемов подобных тел.
23	Геом.	Объем наклонной призмы. <i>Вывод формулы объема наклонной призмы.</i>
24	Геом.	Объем пирамиды. <i>Вывод формулы объема пирамиды. Формулы для нахождения объема тетраэдра.</i>
25	Геом.	Объем конуса. Объем усеченного конуса. <i>Приложения интеграла к вычислению объемов тел вращения.</i>
26	Геом.	Вычисление объемов призмы, пирамиды, конуса. Объемы многогранников. Объемы тел вращения. <i>Теоремы об отношениях объемов.</i>
27	Геом.	Объем шара.
28	Геом.	Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор (конус). Объемы шарового сегмента, шарового слоя, шарового сектора.
29	Геом.	Площадь сферы. <i>Приложения интеграла к вычислению поверхностей тел вращения.</i> <i>Площадь сферического пояса.</i>
30	Геом.	Решение задач на вычисление объемов тел. <i>Применение объемов при решении задач.</i>
31	Геом.	<b>Контрольная работа № 2 по теме «Объемы тел».</b>
32	Геом.	Анализ контрольной работы № 2 по теме «Объемы тел». Решение



		задач по теме «Объемы тел».
<b>3 четверть (20 ч)</b>		
<b>Геометрия – 2 ч.</b>		
<b>Векторы и координаты в пространстве – 18 ч.</b>		
<b>Глава V. Объемы тел (17 ч) – окончание (1 ч)</b>		
33	Геом.	Разные задачи на многогранники, цилиндр, конус и шар.
<b>Глава VI. Векторы в пространстве (6 ч)</b>		
34	Векторы и коор. в простр.	Понятие вектора в пространстве. Модуль вектора. Равенство векторов. Коллинеарные векторы.
35	Векторы и коор. в простр.	Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов.
36	Векторы и коор. в простр.	Умножение вектора на число. <i>Элементы геометрии масс.</i>
37	Векторы и коор. в простр.	Компланарные векторы. Правило параллелепипеда.
38	Векторы и коор. в простр.	Разложение вектора по трем некопланарным векторам.
39	Векторы и коор. в простр.	Решение задач по теме «Векторы в пространстве». <i>Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов.</i>
<b>Глава VII. Метод координат в пространстве. Движения (15 ч)</b>		
40	Векторы и коор. в простр.	Координаты точки и координаты вектора. Прямоугольная система координат в пространстве.
41	Векторы и коор. в простр.	Координаты вектора. Сумма векторов, умножение вектора на число.
42	Векторы и коор. в простр.	Решение задач по теме «Координаты вектора». Векторы и координаты.
43	Векторы и коор. в простр.	Связь между координатами векторов и координатами точек.
44	Векторы и коор. в простр.	Простейшие задачи в координатах. Координаты середины отрезка. Длина вектора. Формула расстояния между точками.
45	Векторы и коор. в простр.	Решение задач в координатах.
46	Векторы и коор. в простр.	Угол между векторами.
47	Векторы и коор. в простр.	Скалярное произведение векторов.
48	Векторы	Угол между прямыми. Вычисление углов между прямыми.


	и коор. в простр.	<i>Способы задания прямой уравнениями.</i>
49	Векторы и коор. в простр.	Уравнение плоскости. Угол между плоскостями. Вычисление углов между плоскостями. <i>Формула расстояния от точки до плоскости.</i>
50	Векторы и коор. в простр.	Угол между прямой и плоскостью. Вычисление угла между прямой и плоскостью.
51	Векторы и коор. в простр.	Вычисление углов между прямыми и плоскостями.
52	Геом.	Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная). Параллельный перенос. <i>Преобразование подобия.</i> Подобие в пространстве. <i>Движения в пространстве: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости, центральная симметрия, поворот относительно прямой.</i> <i>Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.</i>
<b>4 четверть (16 ч)</b>		
<b>Геометрия – 14 ч.</b>		
<b>Векторы и координаты в пространстве – 1 ч.</b>		
<b>Методы математики – 1 ч.</b>		
53	Методы матем.	Решение задач по теме «Векторы в пространстве. Метод координат в пространстве». <i>Решение задач и доказательство теорем методом координат.</i>
54	Векторы и коор. в простр.	<b>Контрольная работа №3 по теме «Векторы в пространстве. Метод координат в пространстве».</b>
<b>Итоговое повторение (14 ч)</b>		
55	Геом.	Анализ контрольной работы № 3 по теме «Векторы в пространстве. Метод координат в пространстве». Решение треугольников. Вычисление биссектрис, медиан, высот, радиусов вписанной и описанной окружностей. Формулы площади треугольника. Выражение площади треугольника через радиус вписанной и описанной окружностей.
56	Геом.	Вычисление углов с вершиной внутри и вне круга, угла между хордой и касательной. Вписанные и центральные углы.
57	Геом.	Вписанные и описанные многоугольники. Свойства и признаки вписанных и описанных четырехугольников.
58	Геом.	Прямые и плоскости в пространстве.
59	Геом.	Многогранники. Призма. Пирамида.
60	Геом.	Площади поверхностей и объемы многогранников.
61	Геом.	Сечения многогранников. Построение сечений. Решение задач на построение сечений многогранников.
62	Геом.	Тела вращения.
63	Геом.	Площади поверхностей и объемы тел вращения.
64	Геом.	<b>Итоговая контрольная работа.</b>
65	Геом.	Анализ итоговой контрольной работы. Сферы, вписанные в многогранники и тела вращения; сферы, описанные около многогранников и тел вращения.
66	Геом.	Комбинации многогранников и тел вращения.

67	Геом.	Координаты и векторы.
68	Геом.	Обобщающее повторение курса геометрии 10-11 классов.

Всего прошито, пронумеровано  
и скреплено печатью  
«двадцать один» листов  
Директор школы: И.Р. Шарипова  
«21» 01 20 23 г. М. П.



Лист согласования к документу № 92 от 10.10.2023  
Инициатор согласования: Шарипова И.Р. Директор  
Согласование инициировано: 10.10.2023 08:08

Лист согласования			Тип согласования: <b>последовательное</b>	
N°	ФИО	Срок согласования	Результат согласования	Замечания
1	Шарипова И.Р.		 Подписано 10.10.2023 - 08:08	-