

Северное управление министерства образования и науки Самарской области  
государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской  
области средняя общеобразовательная школа пос. Красный Строитель  
муниципального района Челно-Вершинский Самарской области

Рассмотрено  
на заседании МО учителей  
Руководитель МО:

*Конопл* Коноплева И.Н.  
(подпись)  
(ФИО)

«25» 08 2019 г.

Проверено  
Зам. директора по УВР

*Конопл* Коноплева И. Н.  
(подпись) (ФИО)

«27» 08 2019 г.

Утверждено  
Директор школы:

*Конд* Кондратьев И.А.  
(подпись) (ФИО)

«30» 08 2019 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ПО МАТЕМАТИКЕ**  
**УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ**  
для 10-11 классов ФГОС  
Срок реализации: 2 года

Составитель: Кудряшов Н.И. учитель математики  
ГБОУ СОШ пос. Красный Строитель

Красный Строитель, 2019г

Рабочая программа разработана в соответствии с нормативно-правовыми документами:

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 12.05.2019г.)
2. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утверждённый приказом министерства образования и науки РФ от 17.05.2012 г. № 413 (редакция от 29.06.2017 г.)
3. СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях» (утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 29 декабря 2010г. №189, зарегистрированным в Минюсте России 3 марта 2011г., регистрационный номер 19993 с изменениями и дополнениями от 29 июня 2011г., 25 декабря 2013г., 24 ноября 2015г.)
4. Основной образовательной программы среднего общего образования ГБОУ СОШ пос. Красный Строитель

Образовательный процесс осуществляется в соответствии с перечнем учебников, входящих в федеральный перечень учебников. Перечень учебников ежегодно утверждается приказом директора образовательной организации.

## **1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА**

### ***Личностные результаты:***

*Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, познанию себя:*

– 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 обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

– 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;

– готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребность в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

– принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;

– неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков.

*Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к России как к Родине (Отечеству):*

– российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности российского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите;

– уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение к государственным символам (герб, флаг, гимн);

– формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения;

– воспитание уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации.

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

– 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;

– признание неотчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность;

– 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;

– приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов;

- воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям;

– готовность обучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии; коррупции; дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям.

*Личностные результаты в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:*

– 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;

– способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное 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);

– развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

*Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, живой природе, художественной культуре:*

– 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;

– экологическая культура, бережное отношения к родной земле, природным богатствам России и мира; понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

– эстетическое отношение к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта.

*Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к семье и родителям, в том числе подготовка к семейной жизни:*

– ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни;

– положительный образ семьи, родительства (отцовства и материнства), интериоризация традиционных семейных ценностей.

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

- уважение ко всем формам собственности, готовность к защите своей собственности,
- осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;
- готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;
- готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

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

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

***Планируемые метапредметные результаты:***

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД).

***Регулятивные универсальные учебные действия*** Выпускник научится:

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

- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

***Познавательные универсальные учебные действия*** Выпускник научится:

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

***Коммуникативные универсальные учебные действия*** Выпускник научится:

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

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

### ***Планируемые предметные результаты:***

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

- Свободно оперировать<sup>1</sup> понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежутки 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

#### ***Числа и выражения***

- Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени  $n$ , действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;

---

<sup>1</sup> – свободно оперировать понятиями



- 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

### ***Уравнения и неравенства***

- Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;

- решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные;
- овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;
- применять теорему Безу к решению уравнений;
- применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй;
- понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;
- владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;
- использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;
- решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;
- владеть разными методами доказательства неравенств;
- решать уравнения в целых числах;
- изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;
- свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

- составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;
- выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;
- составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов;

- составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты;

использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств

### **Функции**

- Владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;
- владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;
- владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;
- владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач;
- владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач;
- владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач;
- применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность;
- применять при решении задач преобразования графиков функций;
- владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия;
- применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий.

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

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

определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)

### ***Элементы математического анализа***

- Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач;
- применять для решения задач теорию пределов;
- владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности;
- владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции;
- вычислять производные элементарных функций и их комбинаций;
- исследовать функции на монотонность и экстремумы;
- строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром;
- владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл;
- применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач.

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

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

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

- Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральная совокупность и выборкой из нее;

- оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов;
- владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач;
- иметь представление об основах теории вероятностей;
- иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;
- иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;
- иметь представление о совместных распределениях случайных величин;
- понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;
- иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;
- иметь представление о корреляции случайных величин.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

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

### ***Текстовые задачи***

- Решать 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***

- Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;
- самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;
- исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;
- решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;
- уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения;
- владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр;
- иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач;
- уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов;
- иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними;
- применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;
- уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур;
- уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;
- владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;

- владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач;
- владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач;
- владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках;
- владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач;
- иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач;
- иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач;
- уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения;
- иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат

***Векторы и координаты в пространстве***

- Владеть понятиями векторы и их координаты;
- уметь выполнять операции над векторами;
- использовать скалярное произведение векторов при решении задач;
- применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач;
- применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач
- ***История математики***
- Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки;

понимать роль математики в развитии России

### ***Методы математики***

- Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;
- применять основные методы решения математических задач;
- на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;
- применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач;

пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов

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

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

- Достижение результатов раздела I;
- 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**

- Достижение результатов раздела I;
  - свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;
  - понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;
  - владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач
  - иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;
  - свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;
  - владеть формулой бинома Ньютона;
  - применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД;
  - применять при решении задач Китайскую теорему об остатках;
  - применять при решении задач Малую теорему Ферма;
  - уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления;
  - применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;
  - применять при решении задач цепные дроби;
  - применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами;
  - владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач;
  - применять при решении задач Основную теорему алгебры;
- применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования

### **Уравнения и неравенства**

- Достижение результатов раздела I;

- свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;
- свободно решать системы линейных уравнений;
- решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;
- применять при решении задач неравенства Коши — Буняковского, Бернулли;
- иметь представление о неравенствах между средними степенными

## **Функции**

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

## **Элементы математического анализа**

- Достижение результатов раздела I;
- 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**

- Достижение результатов раздела I;
- иметь представление о центральной предельной теореме;

- иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;
  - иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;
  - иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;
  - иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;
  - владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;
  - иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач;
  - владеть понятием 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;
  - владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач;
  - уметь применять метод математической индукции;
- уметь применять принцип Дирихле при решении задач

### **Текстовые задачи**

- Достижение результатов раздела I

### **Геометрия**

- Иметь представление об аксиоматическом методе;
- владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;
- уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;
- владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;
- иметь представление о двойственности правильных многогранников;

- владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;
  - иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;
  - иметь представление о конических сечениях;
  - иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;
  - применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;
  - владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;
  - применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;
  - иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;
  - применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;
  - применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;
  - иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;
  - иметь представление о площади ортогональной проекции;
  - иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;
  - иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;
  - уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;
- уметь применять формулы объемов при решении задач

### **Векторы и координаты в пространстве**

- Достижение результатов раздела I;

- 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**

Достижение результатов раздела I

## **Методы математики**

- Достижение результатов раздела I;

## **2.СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

### **Углубленный уровень**

#### **Алгебра и начала анализа**

Повторение. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений. Решение задач с использованием градусной меры угла. Модуль числа и его свойства. Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью

линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков. Решение задач с использованием числовых функций и их графиков.

Использование

свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной

пропорциональности и функции  $y = \sqrt{x}$ . Графическое решение уравнений и

неравенств. Использование операций над множествами и высказываниями. Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений. Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии, суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии.

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.

Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями. *Алгебра высказываний*. Связь высказываний с множествами. Кванторы существования и всеобщности.

Законы логики. *Основные логические правила*. Решение логических задач с использованием кругов Эйлера, *основных логических правил*.

Умозаключения. Обоснования и доказательство в математике. Теоремы. Виды математических утверждений. *Виды доказательств*. *Математическая индукция*. *Утверждения: обратное данному, противоположное, обратное противоположному данному*. Признак и свойство, необходимые и достаточные условия.

*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.*

Радианная мера угла, тригонометрическая окружность. Тригонометрические функции чисел и углов. Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного

аргумента. Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот.

Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции и наименьший период. Четные и нечетные функции. *Функции «дробная часть*

$y = x$  и  $y = x$   
числа»  $\{ \}$  и «целая часть числа»  $[ ]$ .

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. Тригонометрические уравнения. Однородные тригонометрические уравнения. Решение простейших тригонометрических неравенств. Простейшие системы тригонометрических уравнений.

Степень с действительным показателем, свойства степени. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее свойства

и график. Число  $e$  и функция  $y = e^x$ .

Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и натуральный логарифм. Преобразование логарифмических выражений. Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее свойства и график.

Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения. Первичные представления о множестве комплексных чисел. *Действия с комплексными числами. Комплексно сопряженные числа. Модуль и аргумент числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Решение уравнений в комплексных числах.* Метод интервалов для решения неравенств. Преобразования

графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.

Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений.

Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств.

Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.

Уравнения, системы уравнений с параметром.

*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.*

*Диофантовы уравнения. Цепные дроби. Теорема Ферма о сумме квадратов.*

*Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости.*

*Теоремы о приближении действительных чисел рациональными.*

*Множества на координатной плоскости.*

*Неравенство Коши–Буняковского, неравенство Йенсена, неравенства о средних.*

*Понятие предела функции в точке. Понятие предела функции в бесконечности. Асимптоты графика функции. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших. Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса.*

*Дифференцируемость функции. Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл*



производной. *Применение производной в физике.* Производные элементарных функций. Правила дифференцирования.

Вторая производная, ее геометрический и физический смысл. 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.*

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..*

*Методы решения функциональных уравнений и неравенств.*

## **Геометрия**

Повторение. 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. *Решение задач с помощью векторов и координат.*

Наглядная стереометрия. Призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр. Основные понятия геометрии в пространстве. Аксиомы стереометрии и следствия из них. *Понятие об аксиоматическом методе.*

*Теорема Менелая для тетраэдра.* Построение сечений многогранников методом следов. Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекций.

Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между ними. Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми. Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве. Параллельное проектирование и изображение фигур. Геометрические места точек в пространстве.

Перпендикулярность прямой и плоскости. Ортогональное проектирование. Наклонные и проекции. Теорема о трех перпендикулярах.

Виды тетраэдров. Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр. Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра.

Достраивание тетраэдра до параллелепипеда.

Расстояния между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых.

Углы в пространстве. Перпендикулярные плоскости. 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.

Виды многогранников. Развертки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника.

Теорема Эйлера. Правильные многогранники. Двойственность правильных многогранников.

Призма. Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед. Наклонные призмы.

Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства.

Площади поверхностей многогранников.

Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера. Сечения цилиндра, конуса шара. Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор (конус). Усеченная пирамида и усеченный конус.

*Элементы сферической геометрии. Конические сечения.*

Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные сферы.

*Касающиеся сферы. Комбинации тел вращения.*

Векторы и координаты. Сумма векторов, умножение вектора на число.

Угол между векторами. Скалярное произведение.

Уравнение плоскости. Формула расстояния между точками.

Уравнение сферы. Формула расстояния от точки до плоскости. Способы задания прямой уравнениями.

*Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат. Элементы геометрии масс.*

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.

*Приложения интеграла к вычислению объемов и поверхностей тел вращения. Площадь сферического пояса. Объем шарового слоя. Применение объемов при решении задач.*

Площадь сферы.

*Развертка цилиндра и конуса.* Площадь поверхности цилиндра и конуса.

Комбинации многогранников и тел вращения.

Подобие в пространстве. Отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.

*Движения в пространстве: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости, центральная симметрия, поворот относительно прямой.*

*Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.*

## **Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика**

Повторение. 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. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами. Использование комбинаторики. Вычисление вероятностей независимых событий. Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.

*Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей.*

Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

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.

*Гипергеометрическое распределение и его свойства.*

Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение.

*Показательное распределение, его параметры.*

*Распределение Пуассона и его применение. Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека). Центральная предельная теорема.*

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

*Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. Выборочный коэффициент корреляции. Линейная регрессия. Статистическая гипотеза. Статистика критерия и ее уровень значимости. Проверка простейших гипотез. Эмпирические распределения и их связь с теоретическими распределениями. Ранговая корреляция.*

*Построение соответствий. Инъективные и сюръективные соответствия. Биекции. Дискретная непрерывность. Принцип Дирихле.*

*Кодирование. Двоичная запись. Основные понятия теории графов. Деревья. Двоичное дерево. Связность.*

*Компоненты связности. Пути на графе. Эйлеровы и Гамильтоновы пути.*

### 3. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

#### Математика 10 класс

№ урока урока	Содержание темы	Количество о часов
	<b>Повторение материала 7-9 классы</b>	<b>9</b>
1	Числовые и алгебраические выражения	1
2	Решение уравнений и неравенств	1
3	Системы уравнений и неравенств	1
4	Свойство биссектрисы угла треугольника. Решение треугольников.	1
5	Вычисление биссектрис, медиан, высот, радиусов вписанной и описанной окружностей.	1
6	Формулы площади треугольника. Формула Герона.	1
7	Выражение площади треугольника через радиус вписанной и описанной окружностей.	1
8-9	Вычисление углов с вершиной внутри и вне круга, угла между хордой и касательной.	2
	<b>Действительные числа</b>	<b>17</b>
10	Натуральные и целые числа.	1
11	Делимость целых чисел и признаки делимости	1
12	Простые и составные числа. Деление с остатком	1
13	НОК и НОД натуральных чисел. Основная теорема арифметики	1
14	Рациональные числа	1
15	Иррациональные числа.	1
16-17	Множество действительных чисел. Сравнения.	2

18-19	Модуль действительного числа	2
20	Решение уравнений с модулем.	1
21	Решение неравенств с модулем.	1
22-23	Решение задач с целочисленными неизвестными.	2
<b>24</b>	<b><i>Контрольная работа №2 по теме «Действительные числа»</i></b>	<b>1</b>
25-26	Метод математической индукции	2
	<b>Числовые функции.</b>	<b>10</b>
27	Функции. Область определения и множество значений. График функции.	1
28	Построение графиков функций, заданных различными способами.	1
29	Свойства функций: монотонность, чётность и нечётность, периодичность, ограниченность.	1
30	Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения.	1
31	Точки экстремума( локального максимума и минимума). Выпуклость функции.	1
32	Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.	1
33	Сложная функция ( композиция функций)	1
34	Взаимно обратные функции. Нахождение функции, обратной данной.	1
35	Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции.	1
<b>36</b>	<b><i>Контрольная работа №3 по теме «Числовые функции»</i></b>	<b>1</b>
	<b>Прямые и плоскости в пространстве</b>	<b>40</b>

	<i>Аксиомы стереометрии и их следствия</i>	5
37	Основные понятия стереометрии ( точка, прямая, плоскость, пространство)	1
38	Понятие об аксиоматическом способе построения геометрии.	1
39	Некоторые следствия из аксиом	1
40	Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий.	1
41	Самостоятельная работа по теме «аксиомы стереометрии»	1
	<i>Параллельность прямых и плоскостей</i>	18
42	Параллельность прямых в пространстве.	1
43-44	Параллельность прямой и плоскости, признаки и свойства.	2
45	Пересекающиеся и скрещивающиеся прямые.	1
46	Признак и свойства скрещивающихся прямых	1
47	Угол между прямыми в пространстве.	1
48-49	Решение задач по теме «Параллельность прямых и плоскостей»	2
<b>50</b>	<b><i>Контрольная работа №4 по теме «Взаимное расположение прямых в пространстве»</i></b>	<b>1</b>
51-52	Параллельность плоскостей, признаки и свойства	2
53	Тетраэдр	1
54-55	Параллелепипед	2
56-57	Задачи на построение сечений	2
58	Решение задач на параллельность плоскостей.	1
<b>59</b>	<b><i>Контрольная работа №5 по теме «Параллельность плоскостей»</i></b>	<b>1</b>



	<b>Тригонометрия.</b>	<b>30+24</b>
	<i>Тригонометрические функции числового аргумента.</i>	<i>14</i>
60	Числовая окружность	1
61	Числовая окружность на координатной плоскости	1
62	Синус и косинус произвольного угла.	1
63	Тангенс и котангенс произвольного угла.	1
64-65	Решение упражнений на синус, косинус, тангенс и котангенс угла.	2
66	Синус и косинус числа.	1
67	Тангенс и котангенс числа.	1
68-69	Простейшие тригонометрические уравнения.	2
70-71	Простейшие тригонометрические неравенства.	2
72	Основные тригонометрические тождества.	1
73	Радианная мера угла.	1
	<i>Тригонометрические функции.</i>	<i>7</i>
74	Функция $y = \sin x$ , её свойства и график, периодичность и основной период.	1
75	Функция $y = \cos x$ , её свойства и график, периодичность и основной период.	1
76	Преобразование графиков: растяжение и сжатие вдоль осей координат.	1
77	Функции $y = \tan x$ и $y = \cot x$ , их свойства и графики, периодичность и основной период.	1
78	Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики.	1
79	Преобразование выражений, содержащих тригонометрические функции	1

80	<b>Контрольная работа №6 по теме «Тригонометрические функции»</b>	<b>1</b>
	<i>Перпендикулярность прямых и плоскостей</i>	<i>17</i>
81	Перпендикулярность прямых в пространстве.	1
82	Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости	1
83	Перпендикулярность прямой и плоскости, признак и свойства.	1
84	Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости.	1
85	Расстояние от точки до плоскости, от прямой до плоскости, между параллельными плоскостями, между скрещивающимися прямыми.	1
86	Теорема о трех перпендикулярах	1
87	Решение задач на применение теоремы о трёх перпендикулярах.	1
88	Перпендикуляр и наклонная к плоскости.	1
89	Угол между прямой и плоскостью.	1
90	Решение задач на нахождение угла между прямой и плоскостью.	1
91	Двугранный угол, линейный угол двугранного угла.	1
92	Перпендикулярность плоскостей, признак и свойства.	1
93	Прямоугольный параллелепипед	1
94	Решение задач на перпендикулярность прямых и плоскостей.	1
95	<b>Контрольная работа №7 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»</b>	<b>1</b>
96	Параллельное, ортогональное и центральное	1

	проектирование.	
97	Площадь ортогональной проекции многоугольника. Изображение пространственных фигур.	1
	<i>Тригонометрические уравнения.</i>	<i>17</i>
98	Решение уравнения $\cos t = a$ . Арккосинус числа.	1
99	Решение уравнения $\sin t = a$ . Арксинус числа.	1
100	Решение уравнений $\operatorname{tg} t = a$ и $\operatorname{ctg} t = a$ . Арктангенс и арккотангенс числа.	1
101	Решение тригонометрических уравнения .	1
102	Простейшие тригонометрических неравенств.	1
103- 104	Решение тригонометрических уравнений методом замены переменной	2
105- 106	Метод разложения на множители	2
107- 108	Однородные тригонометрические уравнения	2
<b>109- 110</b>	<b><i>Контрольная работа №8 по теме «Тригонометрические уравнения»</i></b>	<b>2</b>
	<b>Преобразование тригонометрических выражений</b>	<b>16</b>
111	Синус суммы и разности двух углов.	1
112	Косинус суммы и разности двух углов.	1
113	Тангенс суммы и разности двух углов.	1
114	Формулы приведения	1
115	Синус и косинус двойного угла.	1
116	Формулы половинного угла.	1
117- 118	Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение	2

119-120	Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму	2
121	Преобразование выражения $A \sin x + B \cos x$ к виду $C \sin(x + t)$	1
122	Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента.	1
123-124	Преобразование тригонометрических выражений	2
125-126	Решение тригонометрических уравнений с помощью универсальной подстановки $u = \tan x/2$	2
127-128	Решение тригонометрических уравнений с помощью тригонометрических формул	2
129-130	<b><i>Контрольная работа №9 по теме « Преобразование тригонометрических выражений»</i></b>	<b>2</b>
	<b>Многогранники</b>	<b>14</b>
131	Вершины, ребра, грани многогранника. Развертка. Многогранные углы. Выпуклые многогранники.	1
132	Призма, её основания, боковые ребра, высота.	1
133	Площадь боковой и полной поверхности призмы.	1
134	Прямая и наклонная призма.	1
135	Правильная призма. Параллелепипед. Куб.	1
136	Пирамида, её основания, боковые ребра, высота.	1
137	Боковая и полная поверхности пирамиды	1
138	Треугольная пирамида. Правильная пирамида.	1
139	Усеченная пирамида	1
140	Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде.	1

141	Сечения многогранников. Построение сечений.	1
142	Правильные многогранники (тетраэдр, куб, додекаэдр, икосаэдр). Теорема Эйлера.	1
143	Решение задач по теме «Многогранники»	1
<b>144</b>	<b><i>Контрольная работа №10 по теме «Многогранники»</i></b>	<b>1</b>
	<b>Комплексные числа</b>	<b>11</b>
145	Комплексные числа. Геометрическая интерпретация .	1
146	Действительная и мнимая часть, модуль и аргумент комплексного числа.	1
147	Алгебраическая форма записи комплексного числа.	1
148	Тригонометрическая форма записи комплексного числа	1
149	Арифметические действия над комплексными числами в разных формах записи.	1
150	Комплексно сопряженные числа. Возведение в натуральную степень (формула Муавра).	1
151	Основная теорема алгебры.	1
152	Комплексные числа и квадратные уравнения	1
153	Возведение комплексного числа в степень	1
154	Извлечение кубического корня из комплексного числа	1
<b>155</b>	<b><i>Контрольная работа №11 по теме: «Комплексные числа»</i></b>	<b>1</b>
	<b>Начала математического анализа</b>	<b>22</b>
	<b>Производная</b>	<b>22</b>
156	Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности.	1
157	Длина окружности и площадь круга как пределы последовательностей.	1

158	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и её сумма.	1
159	Теоремы о пределах последовательностей. Переход к пределам в неравенствах.	1
160	Понятие о непрерывности функции. Основные теоремы о непрерывных функциях.	1
161	Понятие о пределе функции в точке.	1
162	Поведение функции на бесконечности. Асимптоты.	1
163	Понятие о производной функции.	1
164	Физический и геометрический смысл производной.	1
165	Уравнение касательной к графику функции.	1
166	Производные суммы, разности, произведения и частного.	1
167	Производные основных элементарных функций.	1
168	Производные сложной и обратной функций.	1
169	Вторая производная, её физический смысл	1
<b>170-171</b>	<b><i>Контрольная работа №12 по теме: « Производная»</i></b>	<b>2</b>
172	Применение производной к исследованию функций и построению графиков.	1
173	Использование производных при решении уравнений и неравенств.	1
174	Использование производных при решении текстовых, физических и геометрических задач.	1
175	Использование производных при нахождении наибольших и наименьших значений.	1
<b>176-177</b>	<b><i>Контрольная работа №13 по теме: « Производная»</i></b>	<b>2</b>

	<b>Координаты и векторы.</b>	<b>6</b>
178	Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов.	1
179	Коллинеарные векторы. Разложение по двум коллинеарным векторам.	1
180	Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число.	1
181	Компланарные векторы. Разложение по трём некопланарным векторам.	1
182	Решение задач по теме « Векторы в пространстве»	1
<b>183</b>	<b><i>Контрольная работа №14 по теме «Векторы в пространстве»</i></b>	<b>1</b>
	<b>Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей.</b>	<b>11</b>
184	Табличное и графическое представление данных	1
185	Числовые характеристики рядов данных.	1
186	Поочерёдный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества.	1
187	Формула числа перестановок.	1
188	Формула числа сочетаний.	1
189	Формула числа размещений.	1
190	Решение комбинаторных задач.	1
191	Формула бинома Ньютона.	1
192	Свойства биномиальных коэффициентов.	1
193	Треугольник Паскаля.	1
<b>194</b>	<b><i>Контрольная работа №15 по теме: «Элементы комбинаторики и статистики».</i></b>	<b>1</b>
	<b>Повторение</b>	<b>10</b>

195	Преобразование тригонометрических выражений	1
196	Решение тригонометрических уравнений	1
197	Вычисление производной .Уравнение касательной.	1
198	Решение комбинаторных задач	1
199	Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей	1
200	Многогранники.	1
<b>201</b>	<b><i>Итоговая контрольная работа №15</i></b>	<b>1</b>
202	Теоремы о произведении отрезков хорд, о касательной и секущей.	1
203	Теорема о сумме квадратов сторон и диагоналей параллелограмма.	1
204	Вписанные и описанные многоугольники. Свойства и признаки вписанных и описанных четырёхугольников.	1

### Математика 11 класс

№ урока	Содержание темы	Количество часов
	<b>Геометрия на плоскости</b>	<b>4</b>
1	Геометрические места точек. Решение задач.	1
2	Теорема Чевы и теорема Минелая.	1
3	Эллипс, гипербола, парабола как геометрические места точек.	1
4	Неразрешимость классических задач на построение.	1
	<b>Многочлены</b>	<b>12</b>
5	Многочлены от одной переменной. Арифметические операции	1



6	Делимость многочленов. Деление многочленов с остатком	1
7	Рациональные корни многочленов с целыми коэффициентами.	1
8	Решение целых алгебраических уравнений.	1
9	Схема Горнера.	1
10	Теорема Безу.	1
11	Число корней многочлена.	1
12	Многочлены от двух переменных.	1
13	Формулы сокращённого умножения для старших степеней.	1
14	Бином Ньютона.	1
15	Многочлены от нескольких переменных, симметрические многочлены.	1
<b>16</b>	<b><i>Контрольная работа №1 по теме «Многочлены»</i></b>	<b><i>1</i></b>
	<b>Координаты и векторы.</b>	<b>15</b>
17	Декартовы координаты в пространстве.	1
18	Координаты вектора	1
19	Связь между координат векторов и координат точек	1
20	Формула расстояния между двумя точками.	1
21	Уравнения сферы и плоскости. Формула расстояния от точки до плоскости.	1
<u>22</u>	<b><i>Контролирующая самостоятельная работа по теме «Координаты и векторы»</i></b>	<b><i>1</i></b>
23	Угол между векторами	1
24	Скалярное произведение векторов	1
25-26	Вычисление углов между прямыми и плоскостями	2

27-28	Решение задач	2
<b>29</b>	<b><i>Контрольная работа № 2 по теме «Метод координат»</i></b>	<b>1</b>
30-31	Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная).	<b>2</b>
	<b>Степени и корни. Степенные функции.</b>	<b>24</b>
32-33	Корень степени $n > 1$ и его свойства.	2
34-35	Применение свойства корня $n$ -й степени	2
36-37	Преобразование выражений, содержащих радикалы.	2
38	Степень с рациональным показателем и её свойства	1
39-40	Преобразование степеней с рациональным показателем.	2
41	Понятие о степени с действительным показателем.	1
42-43	Свойства степени с действительным показателем.	2
44	Преобразование степеней с действительным показателем.	1
<b>45</b>	<b><i>Контрольная работа №3 по теме «Степени и корни»</i></b>	<b>1</b>
46-47	Степенная функция, её свойства и график.	2
48	Построение графиков степенных функций.	1
49-50	Применение свойств степенных функций.	2
51	Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков. Графики дробно-линейных функций.	1
<b>52</b>	<b><i>Контрольная работа №4 по теме «Степенные функции»</i></b>	<b>1</b>
53	Дифференцирование степенной функции	<b>1</b>
54-55	Извлечение корней из комплексных чисел.	<b>2</b>
	<b>Тела и поверхности вращения.</b>	<b>18</b>
56	Цилиндр. Цилиндрическая поверхность, основание, высота, образующая, развёртка.	1

57-58	Площадь боковой поверхности цилиндра.	2
59	Конус. Коническая поверхность, основание, высота, образующая, развёртка.	1
60-61	Площадь боковой поверхности конуса.	2
62	Усеченный конус. Площадь его поверхности	1
63	Осевые сечения и сечения параллельные основанию.	1
64	Сфера и шар, их сечения. Уравнение сферы.	1
65	Эллипс, гипербола, парабола как сечения конуса	1
66	Касательная плоскость к сфере	1
67-68	Взаимное расположение сферы и плоскости	2
69	Сфера, вписанная в многогранник.	1
70	Сфера, описанная около многогранника.	1
71-72	Разные задачи на многогранники, цилиндр, конус и шар	2
73	<b>Контрольная работа №5 по теме «Цилиндр, конус, шар»</b>	<b>1</b>
	<b>Показательная и логарифмическая функции.</b>	<b>39</b>
74	Показательная функция (экспонента), ее свойства и график.	1
75	Преобразования графиков показательной функции (параллельный перенос)	1
76	Показательные уравнения.	1
77	Функционально - графический метод решения показательных уравнений	1
78	Метод уравнивания показателей	1
79	Метод введения новой переменной	1
80-81	Решение показательных уравнений с параметром	2

82-83	Показательные неравенства	2
84-85	Логарифм числа.	2
86-87	Основное логарифмическое тождество.	2
88	Логарифмическая функция, ее свойства и график.	1
89	Преобразования графиков логарифмической функции (параллельный перенос).	1
<b>90-91</b>	<b><i>Контрольная работа №6 по теме «Показательная и логарифмическая функции»</i></b>	<b>2</b>
92-93	Логарифм произведения, частного и степени.	2
94-95	Переход к новому основанию логарифма.	2
96	Десятичные логарифмы.	1
97	Натуральные логарифмы, число $e$ .	1
98-99	Преобразования логарифмических выражений.	2
100-101	Логарифмирование и потенцирование выражений.	2
102	Логарифмические уравнения.	1
103	Функционально-графический метод решения логарифмических уравнений.	1
104	Метод потенцирования, метод логарифмирования.	1
105	Метод введения новой переменной	1
106	Логарифмические неравенства.	1
107	Решение показательных уравнений и неравенств.	1
108	Решение логарифмических уравнений и неравенств.	1
109	Решение логарифмических уравнений с параметром.	1
<b>110-111</b>	<b><i>Контрольная работа №7 по теме «Показательные и логарифмические уравнения и неравенства»</i></b>	<b>2</b>

112	Дифференцирование показательной и логарифмической функций.	<b>1</b>
	<b>Первообразная</b>	<b>6</b>
113	Первообразная. Первообразные элементарных функций.	1
114	Правила вычисления первообразных. Неопределённый интеграл.	1
115	Площадь криволинейной трапеции. Понятие об определенном интеграле.	1
116	Формула Ньютона-Лейбница.	1
117	Примеры применения интеграла в физике и геометрии	1
<b>118</b>	<b><i>Контрольная работа №8 по теме «Первообразная»</i></b>	<b>1</b>
	<b>Объёмы тел и площади их поверхностей.</b>	<b>27</b>
119	Понятие об объёме тела. Отношение объёмов подобных тел.	1
120	Объём прямоугольного параллелепипеда, куба.	1
121	Решение задач на нахождение объёма прямоугольного параллелепипеда.	1
122- 123	Объём прямой призмы.	2
124- 125	Объём цилиндра	2
126	Вычисление объёмов тел с помощью определенного интеграла	1
127- 128	Объём наклонной призмы	2
129- 130	Объём пирамиды	2
131	Объём усечённой пирамиды.	1

132-133	Объем конуса	2
134	Объем усеченного конуса.	1
135	Решение задач по теме « Объемы тел».	1
<b>136</b>	<b><i>Контрольная работа № 9 по теме « Объемы тел»</i></b>	<b><i>1</i></b>
137-138	Объем шара и его частей	2
139	Решение задач на нахождение объема шара и его частей.	1
140-141	Площадь сферы	2
142-144	Разные задачи на многогранники, цилиндр, конус и шар	3
<b>145</b>	<b><i>Контрольная работа №10 по теме « Многогранники, цилиндр, конус и шар»</i></b>	<b><i>1</i></b>
	<b>Уравнения , неравенства, системы уравнений и неравенств.</b>	<b>35</b>
146	Равносильность уравнений	1
147	Преобразование данного уравнения в уравнение - следствие	1
148	Проверка корней уравнения.	1
149	Потеря корней при решении уравнений.	1
150	Общие методы решения уравнений	1
151	Метод разложения на множители	1
152	Метод введения новой переменной	1
153	Функционально-графический метод решения уравнений.	1
154-155	Уравнения с модулем.	2

156-157	Неравенства с модулем	2
<b>158-159</b>	<b>Контрольная работа №11 по теме «Уравнения и неравенства»</b>	<b>2</b>
160	Иррациональные уравнения	1
161-162	Иррациональные неравенства	2
163	Равносильность неравенств.	1
164	Доказательство неравенств с помощью определения. Синтетический метод.	1
165	Доказательство неравенств методом от противного.	1
166	Доказательство неравенств методом математической индукции.	1
167	Функционально-графический метод доказательства неравенств.	1
168	Неравенство о среднем арифметическом и среднем геометрическом двух чисел.	1
169	Решение неравенств методом интервалов.	1
170	Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.	1
<u>171</u>	Равносильность систем уравнений.	1
172	Решение систем уравнений методом подстановки.	1
173	Решение систем уравнений методом алгебраического сложения.	1
174	Решение систем уравнений методом введения новых переменных.	1
175	Решение систем уравнений функционально-графическим	1

	методом	
176	Решение систем неравенств с одной переменной	1
177- 178	Уравнения и неравенства с параметром.	2
<b>179- 180</b>	<b><i>Контрольная работа №12 по теме «Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств».</i></b>	<b>2</b>
	<b>Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей.</b>	<b>9</b>
181	Элементарные и сложные события.	1
182- 183	Классическое определение вероятности.	2
184- 185	Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий.	2
186	Вероятность противоположного события.	1
187	Понятие о независимости событий.	1
188- 189	Статистические методы обработки информации.	2
	<b>Повторение</b>	<b>15</b>
190	Решение задач методом координат.	1
191	Решение задач на вычисление площади поверхности цилиндра, конуса и сферы.	1
192	Объём прямоугольного параллелепипеда, прямой призмы, цилиндра.	1
193	Объём пирамиды, усечённой пирамиды	1
194	Объём конуса, усечённого конуса.	1
195	Преобразование выражений содержащих степени, радикалы.	1



196	Решение показательных уравнений	1
197	Решение показательных неравенств	1
198	Понятие и свойства логарифмов	1
199	Преобразование логарифмических выражений	1
200	Решение логарифмических уравнений	1
201	Решение логарифмических неравенств	1
202- 203	Решение тригонометрических уравнений	2
204	Решение систем неравенств	1