

Муниципальное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа №4»  
Чистопольского муниципального района РТ

Рассмотрено  
на заседании ПГ учителей  
естественно-математического  
цикла  
Протокол № 1  
от 26 августа 2021 г.  
Гаврилова Т.Л.

Согласовано  
зам.директора  
«30» августа 2021 г.  
Леванова С.Л.

Утверждено  
и введено в действие  
Приказ № 29  
от «31» августа 2021 г.  
Г.Г. Назаруллина.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
по учебному курсу  
«МАТЕМАТИКА:  
алгебра и начала математического анализа, геометрия»  
на уровень среднего общего образования  
(10-11 класс)

Составители:  
учитель первой квалификационной категории Шайхутдинова Р.Г.,  
учитель первой квалификационной категории Шилова В.П.

**Планируемые результаты освоения учебного предмета: личностные, метапредметные и предметные результаты.**

**Личностными результатами** изучения предмета являются

- сформированность целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
- сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;
- 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;
- эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;
- осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.

**Метапредметными результатами** изучения предмета является формирование универсальных учебных действий

**Регулятивные УУД:**

- умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
- готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учётом гражданских и нравственных ценностей;

**Познавательные УУД:**

- владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее- ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
- владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою

точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

- владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

#### **Коммуникативные УУД:**

- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- отстаивая свою точку зрения, приводить аргументы, подтверждая их фактами;
- учиться критично относиться к своему мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения и корректировать его;

#### **Предметными результатами изучения предмета являются**

- сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;
- сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;
- владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- владение стандартными приёмами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;
- сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;
- владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;
- сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;
- владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач;
- сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;
- сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;
- сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;
- сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;
- владение умениями составления вероятностных моделей по условию задачи и

вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению

### **Планируемые результаты обучения учебному курсу «МАТЕМАТИКА: алгебра и начала математического анализа, геометрия» в 10 – 11 классах**

- Элементы теории множеств и математической логики

По окончании изучения курса 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

По окончании изучения курса 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

По окончании изучения курса 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

По окончании изучения курса учащийся получит возможность научиться:

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

*В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов: выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и задач из различных областей знаний, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства; оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира*

- Уравнения и неравенства

По окончании изучения курса 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 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

По окончании изучения курса 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; решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами; применять при решении задач неравенства Коши — Буняковского, Бернулли; иметь представление о неравенствах между средними степенными

*В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:* составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении задач других учебных предметов; использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач; уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи

- Функции

По окончании изучения курса 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, 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.)

По окончании изучения курса учащийся 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

По окончании изучения курса учащийся научится:

Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач; применять для решения задач теорию пределов; владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые

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

*В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:* решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов; интерпретировать полученные результаты

По окончании изучения курса учащийся 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

По окончании изучения курса учащийся научится:

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

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:* вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни; выбирать методы подходящего представления и обработки данных

По окончании изучения курса учащийся получит возможность научиться:

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

По окончании изучения курса 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

По окончании изучения курса учащийся научится:

Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений; самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям; исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах; решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач; уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения; владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр; иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач; уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов; иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними; применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач; уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур; уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач; владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач; владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач; владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач; владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач; владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач; владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач; владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач; иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках; владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач; владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач; владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять из 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

По окончании изучения курса 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 конических сечениях; иметь представление о касающихся сferах 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 трехгранных и многогранном угла 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

По окончании изучения курса учащийся 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

По окончании изучения курса учащийся 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

По окончании изучения курса учащийся научится:

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

- Методы математики

По окончании изучения курса учащийся 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

По окончании изучения курса учащийся получит возможность научиться:

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

## **Основное содержание учебного курса «МАТЕМАТИКА: алгебра и начала математического анализа, геометрия»**

10-11 класс

### **Числовые и буквенные выражения (71 часов)**

Делимость целых чисел. Деление с остатком. *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.* Решение задач с целочисленными неизвестными. Многочлены от одной переменной. Целочисленные и целозначные многочлены. Делимость многочленов. Деление многочленов с остатком. Рациональные корни многочленов с целыми коэффициентами. Схема Горнера. Теорема Безу. Число корней многочлена. Многочлены от двух переменных. Формулы сокращенного умножения для старших степеней. Формула Бинома Ньютона. Многочлены от нескольких переменных, симметрические многочлены. Решение уравнений степени выше 2 специальных видов. Теорема Виета. Приводимые и неприводимые многочлены. Основная теорема алгебры. 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. Степень с действительным показателем, свойства степени. Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Логарифм произведения, частного, степени; переход к новому основанию. Десятичный и натуральный логарифмы, число  $e$ . Преобразования выражений, включающих арифметические операции, а также операции возведения в степень и логарифмирования. Первичные представления о множестве комплексных чисел. Геометрическая интерпретация комплексных чисел. Действительная и мнимая часть, модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексных чисел. Модуль и аргумент числа. Арифметические действия над комплексными числами в разных формах записи. Комплексно сопряженные числа. Решение уравнений в комплексных числах. Возвведение в натуральную степень (формула Муавра). Основная теорема алгебры.

### **Тригонометрия (33 часов)**

Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Радианная мера угла, тригонометрическая окружность. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента. Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента. Преобразования

тригонометрических выражений. Простейшие тригонометрические уравнения. Решения тригонометрических уравнений. *Простейшие тригонометрические неравенства. Арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс числа. Преобразование тригонометрических выражений. Решение тригонометрических уравнений.*

### Функции (35 часов)

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. Показательная функция, ее свойства и график. Число  $e$  и функция  $y = e^x$ . Логарифмическая функция, ее свойства и график. Степенная функция и ее свойства и график. Функции. Область определения и множество значений. График функции. Построение графиков функций, заданных различными способами. Свойства функций: монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность. Преобразования графиков: параллельный перенос, сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой  $y = x$ , *растяжение и сжатие вдоль осей координат*. Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции, точки экстремума (локального максимума и минимума). Периодические функции и наименьший период. Четные и нечетные функции. *Функции «дробная часть числа»  $y = \{x\}$  и «целая часть числа»  $y = [x]$ . Выпуклость функции.* Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях. Сложная функция (композиция функций). Взаимно обратные функции. Область определения и область функции. График обратной функции. Нахождение функции, обратной данной. *Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики.* Степенная функция с натуральным показателем, ее свойства и график. *Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков. Графики дробно-линейных функций.*

### Начала математического анализа (37 часов)

Понятие предела функции в точке. *Понятие предела функции в бесконечности. Асимптоты графика функции. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших.* Понятие о непрерывности функции. Основные теоремы о непрерывных функциях. *Теорема Вейерштрасса.* Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма. *Теоремы о пределах последовательностей.* Длина окружности и площадь круга как пределы последовательностей. *Переход к пределам в неравенствах.* Дифференцируемость функции. Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. *Применение производной в физике.* Производные элементарных функций. Правила дифференцирования. *Производные сложной и обратной функций.* 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.* Примеры использования производной для нахождения оптимального варианта в прикладных задачах. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой

или графиком. Примеры применения интеграла в физике и геометрии. Вторая производная и ее физический смысл.

### **Уравнения и неравенства (81 часов)**

Тригонометрические уравнения. Однородные тригонометрические уравнения. Решение простейших тригонометрических неравенств. Простейшие системы тригонометрических уравнений. Решение рациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений и неравенств. Решение иррациональных уравнений и неравенств. Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля. Уравнения, системы уравнений с параметром. Равносильность уравнений, неравенств, систем. Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств.

Доказательства неравенств. Неравенство о среднем арифметическом и среднем геометрическом двух чисел. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Метод интервалов для решения неравенств. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем. *Методы решения функциональных уравнений и неравенств.*

Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений.

### **Геометрия на плоскости (20 часов)**

Свойство биссектрисы угла треугольника. Решение треугольников. Вычисление биссектрис, медиан, высот, радиусов вписанной и описанной окружностей. Формулы площади треугольника: формула Герона, выражение площади треугольника через радиус вписанной и описанной окружностей. Вычисление углов с вершиной внутри и вне круга, угла между хордой и касательной. Теорема о произведении отрезков хорд. Теорема о касательной и секущей. Теорема о сумме квадратов сторон и диагоналей параллелограмма. Вписанные и описанные многоугольники. Свойства и признаки вписанных и описанных четырехугольников. Геометрические места точек. Решение задач с помощью геометрических преобразований и геометрических мест. *Теорема Чевы и теорема Менелая.* Эллипс, гипербола, парабола как геометрические места точек. *Неразрешимость классических задач на построение.*

### **Прямые и плоскости в пространстве (33 часов)**

Основные понятия геометрии в пространстве. Аксиомы стереометрии и следствия из них. *Понятие об аксиоматическом методе.* Пересекающиеся и параллельные прямые. Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между ними. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых. Расстояние между скрещивающимися прямыми. *Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми.* Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямых. Параллельность и перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства. Наклонные и проекции. Теорема о трех перпендикулярах. Перпендикуляр и наклонная к плоскости. Угол между прямой и плоскостью. Параллельность плоскостей, перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства. Углы в пространстве. Перпендикулярные плоскости. *Перпендикулярное сечение призмы.* Двугранный угол, линейный угол двугранного угла. *Трехгранный и многогранный угол.* Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трехгранных углов. *Теоремы косинусов и синусов для трехгранных углов.* Расстояния между фигурами в пространстве. Расстояния от точки до плоскости. Расстояние от прямой до плоскости. Расстояние между параллельными плоскостями. Геометрические места точек в пространстве. Параллельное проектирование и изображение фигур.

Ортогональное проектирование. Площадь ортогональной проекции многоугольника. Изображение пространственных фигур. Центральное проектирование.

### **Многогранники (16 часов)**

Вершины, ребра, грани многогранника. *Разворотки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера. Правильные многогранники. Двойственность правильных многогранников. Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед. Куб. Наклонные призмы. Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства. Треугольная пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Площади поверхностей многогранников. Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде. Движения в пространстве: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости, центральная симметрия, поворот относительно прямой. Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов. Сечения многогранников. Построение сечений многогранников методом следов. Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекций. Представление о правильных многогранниках. Тетраэдр. Виды тетраэдров. Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр. Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра. Достраивание тетраэдра до параллелепипеда. Теорема Менелая для тетраэдра.*

### **Тела и поверхности вращения (18 часов)**

Цилиндр и конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. *Оевые сечения и сечения параллельные основанию. Элементы сферической геометрии. Эллипс, гипербола, парабола как сечения конуса. Конические сечения. Цилиндрические и конические поверхности. Шар и сфера, их сечения. Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные сферы. Касающиеся сферы. Комбинации тел вращения. Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор (конус).*

### **Объемы тел и площади их поверхностей (26 часов)**

Понятие объема. Объемы многогранников. Объемы тел вращения. Аксиомы объема. Вывод формул объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды. Формулы для нахождения объема тетраэдра. Отношение объемов и площадей поверхностей подобных тел. Теоремы об отношениях объемов. Формулы объема куба, параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объема шара и площади сферы. Приложения интеграла к вычислению объемов и поверхностей тел вращения. Площадь сферического пояса. Объем шарового слоя. Применение объемов при решении задач. Разворотка цилиндра и конуса. Комбинации многогранников и тел вращения.

### **Координаты и векторы (24 часа)**

Декартовы координаты в пространстве. Уравнение плоскости. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения 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. Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов и умножение вектора на число. Угол между векторами. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Компланарные векторы. Разложение по трем некомпланарным векторам.

### **Элементы теории множеств и математической логики (7 часов)**

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.

### **Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика (13 часов)**

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 равновозможными 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*.

Тематическое планирование по учебному курсу «МАТЕМАТИКА: алгебра и начала математического анализа, геометрия» для 10 – 11 классов составлено с учетом рабочей программы воспитания. Воспитательный потенциал данного учебного предмета обеспечивает реализацию следующих **целевых приоритетов** воспитания обучающихся СОО:

Развитие ценностного отношения:

- к знаниям как интеллектуальному ресурсу, обеспечивающему будущее человека, как результату кропотливого, но увлекательного учебного труда;

- к здоровью как залогу долгой и активной жизни человека, его хорошего настроения и оптимистичного взгляда на мир;
- к труду как основному способу достижения жизненного благополучия человека, залогу его успешного профессионального самоопределения и ощущения уверенности в завтрашнем дне.
- к окружающим людям как безусловной и абсолютной ценности, как равноправным социальным партнерам, с которыми необходимо выстраивать доброжелательные и взаимоподдерживающие отношения, дающие человеку радость общения и позволяющие избегать чувства одиночества

### Тематическое планирование 10 класс

Номер урока	Раздел, тема	Коли чество часов	Основные виды учебной деятельности обучающихся
1 - 6	Повторение и систематизация учебного материала за курс основной школы	6	<i>Систематизируют</i> учебный материал по темам: «Множество действительных чисел. Действия над действительными числами», «Тождественные преобразования», «Уравнения и системы уравнений», «Неравенства и системы неравенств», «Функции»
7 - 18	Действительные числа	12	<i>Систематизируют</i> известные и изучают новые сведения о действительных числах. <i>Изучают</i> перестановки, размещения и сочетания, понимая разницу между ними и учатся применять их при решении задач. <i>Овладевают</i> методом математической индукции и применяют его при решении задач, а также методами доказательства числовых неравенств. <i>Изучают</i> делимость натуральных чисел и целых чисел. <i>Приводят</i> решение многочисленных задач с помощью сравнения по модулю. <i>Рассматривают</i> разнообразные диофантовы уравнения
19 - 36	Рациональные уравнения и неравенства	18	<i>Повторяют</i> известные из основной школы сведения о рациональных выражениях. <i>Формируют</i> умения решать рациональные уравнения и неравенства. <i>Овладевают</i> формулами бинома Ньютона, суммы и разности одинаковых натуральных степеней. <i>Повторяют</i> старые и рассматривают новые способы решения рациональных уравнений и систем рациональных уравнений. <i>Овладевают</i> методом интервалов для решения строгих неравенств, а также решают нестрогие неравенства. <i>Рассматривают</i> решение систем рациональных неравенств. При решении рациональных уравнений и неравенств <i>используют</i> метод нахождения рациональных корней многочлена $P_n(x)$ степени $n \geq 3$ , деления многочленов и теоремы Безу

37 – 38	Аксиомы стереометрии и их следствия	2	<i>Формируют</i> представления об основных понятиях и аксиомах стереометрии, их использовании при решении стандартных задач логического характера, а также об изображениях точек, прямых и плоскостей на проекционном чертеже при различном их взаимном расположении в пространстве
39 - 54	Параллельность прямых и плоскостей	16	<i>Формируют</i> представления о возможных случаях взаимного расположения двух прямых в пространстве, прямой и плоскости. <i>Изучают</i> свойства и признаки параллельности прямых и плоскостей. <i>Рассматривают</i> тетраэдр и параллелепипед и устанавливают некоторые их свойства. <i>Изображают</i> тетраэдр и параллелепипед, строят их сечения. <i>Знакомятся</i> с видами проектирования
55 – 66	Корень степени $n$	12	<i>Повторяют</i> определение функции. Свойства функции $y = x^n$ , ее график. <i>Рассматривают</i> непрерывность на $\mathbb{R}$ функции $y = x^n$ и существование двух корней четной степени из положительного числа и одного корня нечетной степени из любого действительного числа. <i>Изучают</i> свойства и график функции $y = \sqrt[n]{x}$ . <i>Осваивают</i> понятия корня степени $n$ и арифметического корня; <i>вырабатывают</i> умение преобразовывать выражения, содержащие корни степени $n$ . <i>Изучают</i> свойства арифметических корней и их применение к преобразованию выражений, содержащих корни
67 - 79	Степень положительного числа	13	<i>Овладевают</i> понятием рациональной степени положительного числа и изучают ее свойства. <i>Овладевают</i> понятием предела последовательности и с его помощью находят сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии и определяет число $e$ . С использованием предела последовательности <i>определяют</i> степень с иррациональным показателем. <i>Рассматривают</i> показательную функцию, и изучают ее свойства и график
80 – 94	Перпендикулярность прямых и плоскостей	15	<i>Формируют</i> понятия перпендикулярности прямых и плоскостей. <i>Рассматривают</i> признаки перпендикулярности прямой и плоскости, двух плоскостей. <i>Овладевают</i> понятиями: расстояние от точки до плоскости, расстояние между параллельными плоскостями, между параллельными прямой и плоскостью, расстояние между скрещивающимися прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между двумя плоскостями. <i>Изучают</i> свойства прямоугольного параллелепипеда

95 - 101	Логарифмы	7	<i>Осваивают понятия логарифма, десятичного и натурального логарифмов, изучают свойства логарифмов.</i> <i>Рассматривают логарифмическую функцию, и изучают ее свойства и график. Вырабатывают умение преобразовывать выражения, содержащие логарифмы.</i>
102 – 112	Показательные и логарифмические уравнения и неравенства	11	<i>Изучают простейшие показательные и логарифмические уравнения, находят их решения. Рассматривают уравнения, решение которых сводится к решению простейшего показательного или логарифмического уравнения. Изучают неравенства: простейшие показательные, затем простейшие логарифмические, неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного</i>
113 – 127	Многогранники	15	<i>Знакомятся с основными видами многогранников: призма, пирамида, усеченная пирамида. Рассматривают формулу Эйлера для выпуклых многогранников, с правильными многогранниками и элементами их симметрии. Расширяют представления о тетраэдре и параллелепипеде</i>
128 – 134	Синус и косинус угла	7	<i>Осваивают понятия угла, его градусной и радианной меры, понятия синуса и косинуса произвольного угла. Изучают свойства функций <math>\sin \alpha</math> и <math>\cos \alpha</math>. Доказывают основные формулы для <math>\sin \alpha</math> и <math>\cos \alpha</math>. Изучают понятия арксинуса и арккосинуса числа, выводят формулы для арксинуса и арккосинуса. С их помощью решают задачи на нахождение всех углов, для каждого из которых <math>\sin \alpha</math> (или <math>\cos \alpha</math>) равен (больше или меньше) некоторого числа</i>
135 – 140	Тангенс и котангенс угла	6	<i>Осваивают понятия тангенса и котангенса произвольного угла. Изучают свойства функций <math>\tg \alpha</math> и <math>\ctg \alpha</math>. Доказывают основные формулы для них. Изучают понятия арктангенса и арккотангенса числа. Выводят формулы для арктангенса и арккотангенса. С их помощью решают задачи на нахождение всех углов, для каждого из которых <math>\tg \alpha</math> (или <math>\ctg \alpha</math>) равен (больше или меньше) некоторого числа</i>
141 – 150	Формулы сложения	10	<i>Выводят формулы косинуса и синуса суммы и разности двух углов. Используя доказанные формулы, выводят формулы для синусов и косинусов двойных и половинных углов, а также для произведения синусов и косинусов углов, а также формулы для тангенса суммы (разности) двух углов тангенса двойного и половинного углов, для выражения синуса, косинуса и тангенса угла через тангенс</i>

			половинного угла. <i>Вырабатывают</i> умение выполнять тождественные преобразования тригонометрических выражений с использованием выведенных формул
151 – 159	Тригонометрические функции числового аргумента	9	<i>Рассматривают</i> тригонометрические функции числового аргумента, их основные свойства. С использованием свойств тригонометрических функций <i>строят</i> их графики. <i>Осваивают</i> понятие периодической функции и ее главного периода.
160 - 177	Геометрия на плоскости	18	<i>Расширяют</i> известные сведения о геометрических фигурах на плоскости. <i>Рассматривают</i> ряд теорем об углах и отрезках, связанных с окружностью, о вписанных и описанных четырехугольниках. <i>Выводят</i> формулы для медианы и биссектрисы треугольника, а также формулы площади треугольника, использующие радиусы вписанной и описанной окружностей. <i>Знакомятся</i> с интересными объектами, как окружность и прямая Эйлера, с теоремами Менелая и Чевы. <i>Определяют</i> эллипс, гиперболу, параболу и выводят их канонические уравнения
178 – 191	Тригонометрические уравнения и неравенства	14	<i>Формируют</i> умение решать простейшие тригонометрические уравнения и неравенства. <i>Осваивают</i> решение уравнений и неравенств, которые сводятся к решению простейшего тригонометрического уравнения и неравенства. <i>Рассматривают</i> способы решения тригонометрических уравнений с помощью основных тригонометрических формул и однородные тригонометрические уравнения. <i>Рассматривают</i> специальные приемы решения тригонометрических уравнений и неравенств введением вспомогательного угла и заменой неизвестного $t = \sin x + \cos x$
192 – 194	Элементы теории множеств и математической логики	3	<i>Расширяют</i> известные сведения о множествах. <i>Овладевают</i> понятиями отношения принадлежности, включения, равенства. <i>Выполняют</i> операции над множествами. <i>Распознают</i> истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями. <i>Алгебра высказываний</i> . <i>Рассматривают</i> связь высказываний с множествами. <i>Осваивают</i> понятия кванторы существования и всеобщности
195 – 200	Вероятность и статистика, логика, теория графов и	6	<i>Продолжают</i> использование таблиц и диаграмм для представления данных. <i>Решают</i> задачи на применение описательных

	комбинаторика		характеристик числовых наборов. Вычисляют вероятности в опытах с равновозможными элементарными исходами. Знакомятся с понятием вероятностное пространство с аксиомами теории вероятностей. Вырабатывают умение использовать правило умножения вероятностей, формулу полной вероятности
201 - 210	Повторение	10	Повторяют пройденный материал по разделам: «Числовые и буквенные выражения», «Тригонометрия», «Функции», «Уравнения и неравенства», «Геометрия на плоскости», «Многогранники»
<b>Итого</b>		<b>210</b>	

### Тематическое планирование 11 класс

Номер урока	Раздел, тема	Количество часов	Основные виды учебной деятельности обучающихся
1 - 6	Повторение	6	Повторяют и систематизируют пройденный материал по разделам: «Числовые и буквенные выражения», «Тригонометрия», «Функции», «Уравнения и неравенства», «Геометрия на плоскости», «Многогранники»
7 - 17	Функции и их графики	11	Систематизируют весь ранее изученный материал об элементарных функциях. Повторяют и исследуют функции элементарными методами, рассматривают способы преобразования графиков, включая функции, связанные с модулем.
18 -22	Предел функции и непрерывность	5	Знакомятся с понятием предела функции в точке и на бесконечности. Изучают свойства пределов. Овладевают понятием непрерывности функции
23 - 27	Обратные функции	5	Знакомятся с понятием обратной функции. Рассматривают взаимно обратные функции. Характеризуют свойства обратных функций
28 - 36	Производная	9	Знакомятся с понятием производной. Выводят производные суммы, разности, произведения и частного. Учатся находить производные элементарных и сложных функций, используя правила дифференцирования
37 - 45	Векторы в пространстве	9	Закрепляют известные учащимся из курса планиметрии сведения о векторах и действиях над ними. Знакомятся с понятием компланарных векторов в пространстве. Рассматривают вопрос о разложении любого вектора по трем данным некомпланарным векторам. Овладевают основными определениями, относящимися к

			действиям над векторами в пространстве
46 - 60	Метод координат в пространстве	15	<i>Формируют</i> умения применять координатный и векторный методы к решению задач на нахождение длин отрезков и углов между прямыми и векторами в пространстве. <i>Используют</i> аналогию между рассматриваемыми понятиями на плоскости и в пространстве
61 - 68	Применение производной	8	Знакомятся с методами дифференциального исчисления. <i>Формируют</i> умения применять производную в исследовании свойств функций и построении их графиков. <i>Применяют</i> производную к решению прикладных задач на оптимизацию
69 - 87	Цилиндр, конус, шар	19	<i>Систематизируют</i> сведения об основных видах тел вращения. <i>Изучают</i> круглые тела (цилиндр, конус, шар). <i>Формируют</i> представление о системе основных пространственных геометрических тел. <i>Развивают</i> пространственные представления. <i>Изучают</i> взаимное расположение круглых тел и плоскостей (касательные и секущие плоскости). Знакомятся с понятиями описанных и вписанных призм и пирамид. <i>Решают</i> большое количество задач. <i>Формируют</i> логические и графические умения
88 - 94	Первообразная и интеграл	7	Знакомятся с понятием первообразной и интеграла. <i>Изучают</i> понятие определенного интеграла с помощью интегральных сумм. <i>Формируют</i> умение использовать формулы Ньютона – Лейбница. <i>Изучают</i> свойства определенного интеграла
95 - 114	Объемы тел	20	<i>Продолжают систематическое изучение</i> многогранников и тел вращения в ходе решения задач на вычисление их объемов. <i>Формируют</i> понятие объема по аналогии с понятием площади плоской фигуры. <i>Формулируют основные свойства объемов</i> . В процессе решения задач усваивают учебный материал
115 - 147	Равносильность уравнений, неравенств и их систем. Основные методы их решения	33	<i>Вырабатывают</i> умение заменять одно уравнение другим, равносильным ему уравнением. <i>Рассматривают</i> понятие равносильных неравенств. <i>Овладевают</i> умением заменять одни неравенства другими равносильными ему неравенствами. <i>Решают</i> сложные уравнения, содержащие логарифмы, корни, тригонометрические уравнения определенными способами. <i>Рассматривают</i> переход от решения уравнения к решению равносильной ей системе, а также переход к

			уравнению равносильному данному на некотором множестве. <i>Формируют</i> навык оформления решений. <i>Решают</i> уравнения с модулями, неравенства с модулями, используют метод интервалов для непрерывных функций. <i>Отрабатывают</i> умения решать уравнения с несколькими переменными используя переход к равносильным системам, методу замены переменных
148 - 161	Комплексные числа	14	<i>Рассматривают</i> четыре арифметических действия с комплексными числами, заданными в алгебраической форме. <i>Овладевают</i> понятием комплексной плоскости. <i>Иллюстрируют</i> геометрический смысл модуля комплексного числа и модуля разности комплексных чисел. <i>Рассматривают</i> переход от алгебраической к тригонометрической форме записи комплексного числа и обратный переход. <i>Обучаются</i> возведению в степень комплексного числа, заданного в тригонометрической форме
162 - 165	Элементы теории множеств и математической логики	4	<i>Рассматривают</i> законы логики, Основные логические правила. <i>Формируют</i> умение решения логических задач с использованием кругов Эйлера, основных логических правил. <i>Овладевают</i> понятиями умозаключения. Обоснования и доказательство в математике. Теоремы. Виды математических утверждений. <i>Распознают</i> утверждения: <i>обратное</i> данному, <i>противоположное</i> , <i>обратное противоположному</i> данному.
166 - 172	Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика	7	Знакомятся с понятиями непрерывные случайные величины, плотность вероятности, функция распределения. <i>Распознают</i> роль закона больших чисел в науке, природе и обществе. <i>Овладевают</i> понятиями <i>статистическая гипотеза</i> , <i>статистика критерия</i> и ее уровень значимости. Строят <i>инъективные</i> и <i>сюръективные</i> соответствия. <i>Используют</i> принцип Дирихле. <i>Осваивают</i> понятия теории графов
173 - 204	Повторение	32	Повторяют и систематизируют пройденный материал, изученный в 10 и 11 классах. Выполняют итоговые работы
<b>Итого</b>		<b>204</b>	

