Приложение к ООП СОО

МАОУ СШ № 59 «Перспектива» г. Липецка

**Рабочая программа по учебному предмету**

**«Математика»**

(10-11 классы, углубленный уровень, 8 часов в неделю)

2018-2019, 2019-2020 учебный год

Структура программы.

Программа включает 3 раздела:

- планируемые результаты освоения предмета «Математика»;

- содержание учебного предмета;

- тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы.

**I. ПЛАНИРУЕМЫЕ ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

**Личностные результаты:**

-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;

-готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию;

-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);

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

-мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;

-готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

-экологическая культура, бережное отношения к родной земле, природным богатствам России и мира; понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и 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 отношения к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта.

-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.

**Метапредметные результаты:**

В соответствии с ФГОС СОО выделяются три группы метапредметных универсальных учебных действий: регулятивные, познавательные, коммуникативные:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Содержание**  **умения** | **Выпускник научится:** |
| **1.** | **Регулятивные универсальные учебные действия** | самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;  оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;  ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;  оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;  выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;  организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;  сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью. |
| **2.** | **Познавательные универсальные учебные действия** | искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;  критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;  использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;  находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;  выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;  выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;  менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности. |
| **3.** | **Коммуникативные универсальные учебные действия** | осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;  при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);  координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;  развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;  распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений. |

**Предметные результаты:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Углубленный уровень**  **«Системно-теоретические результаты»** | |
| **Раздел** | **Выпускник научится** | **Выпускник получит возможность научиться** |
| **Цели освоения предмета** | Для успешного продолжения образования  по специальностям, связанным с прикладным использованием математики | *Для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук* |
|  | **Требования к результатам** | |
| ***Элементы теории множеств и математической логики*** | * 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 | *Достижение результатов раздела II;*  *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*** | * 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 | *Достижение результатов раздела II;*  *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 задачмногочлены 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*** | * 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 | *Достижение результатов раздела II;*   * *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*** | 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.) | *Достижение результатов раздела II;*  *владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;*  *применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков* |
| ***Элементы математического*** | 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 | * *Достижение результатов раздела II;* * *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*** | 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 | *Достижение результатов раздела II;*  *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*** | * 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 | *Достижение результатов раздела II* |
| ***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 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 | * *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*** | * 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 | *Достижение результатов раздела II;*   * *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*** | * Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки; * понимать роль математики в развитии России | *Достижение результатов раздела II* |
| ***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 | *Достижение результатов раздела II;*  *применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)* |

**II. Содержание УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

**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 . 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 числа»*  *и «целая часть числа»* .

Тригонометрические функции числового аргумента , , , . 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  и функция .

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.

Многочлены от одной переменной. Делимость многочленов. Деление многочленов с остатком. Рациональные корни многочленов с целыми коэффициентами. Решение целых алгебраических уравнений. Схема Горнера. Теорема Безу. Число корней многочлена. Многочлены от двух переменных. Формулы сокращенного умножения для старших степеней. Бином Ньютона. Многочлены от нескольких переменных, симметрические многочлены.

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 и 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 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 распределениеи 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.*

**III. Тематическое планирование**

**Тематическое планирование по математике** (профильный уровень) 8 часов в неделю

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Тема урока | К-во часов | **Содержание учебного предмета** |  |
| 10 класс | | |  |
| Повторение. Преобразования алгебраических выражений. | 2 | Действия с обыкновенными и десятичными дробями. Положительные и отрицательные числа. Модуль числа. Квадратный корень. Разложение многочленов на множители. Алгебраические дроби. Свойства степени с целым показателем.  Уравнение с одной переменной. Квадратное уравнение. Рациональное уравнение.  Системы уравнений. Неравенства.  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. |  |
| Повторение. Уравнения и неравенства. | 2 |  |
| Повторение. Функции. Логика | 4 |  |
| Действительные числа. 24ч | | |  |
| Целые и рациональные числа. | 1 | Понятия рационального числа, периодической дроби.  Понятия иррационального и действительного числа, модуль действительного числа.  Понятия бесконечно убывающей геометрической прогрессии, предела, формула суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии.  Понятия арифметического корня натуральной степени, подкоренного выражения, свойства арифметического корня n-й степени.  Понятие степени с рациональным и действительным показателем, формула перехода от корня к степени с рациональным показателем, свойства степени с рациональным и действительным показателем. | Контрольная работа №1 по теме: "Действительные числа". |
| Действительные числа. | 2 |
| Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. | 2 |
| Арифметический корень натуральной степени. | 6 |
| Степень с рациональным и действительным показателем. | 11 |
| Анализ контрольной работы | 1 |
| Степенная функция 18ч. | | |  |
| Степенная функция, ее свойства и график. | 2 | Понятия степенная функция, функция, ограниченная сверху/снизу, асимптота, различные графики степенных функций (в зависимости от показателя степени) и их свойства.  Понятия обратимой функции, обратной функции, взаимно обратных функций, монотонной функции. Сложная функция. Дробно-линейная функция.  Понятия равносильных уравнений и неравенств, следствия из уравнения, постороннего корня.  Понятия иррационального уравнения, уравнения - следствия данного.  Понятие иррационального неравенства, правила решения иррациональных неравенств. Уравнения, системы уравнений с параметром. | Контрольная работа №2 по теме: "Степенная функция". |
| Взаимно обратные функции. | 2 |
| Равносильные уравнения и неравенства. | 2 |
| Иррациональные уравнения. | 6 |
| Иррациональные неравенства. | 4 |
| Анализ контрольной работы | 1 |
| Введение (аксиомы стереометрии и их следствия) 5ч | | |  |
| Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии. | 1 | 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. |  |
| Некоторые следствия из аксиом | 1 |  |
| Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий | 3 |  |
| Параллельность прямых и плоскостей 22ч | | |  |
| Параллельность прямых, прямой и плоскости. | 2 | Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Параллельность прямой и плоскости, признаки и свойства. Параллельное проектирование. Изображение пространственных фигур. Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между прямыми в пространстве. *Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми.*  Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве. Параллельное проектирование и изображение фигур. *Геометрические места точек в пространстве*  Параллельность плоскостей, признаки и свойства. Параллельность прямой и плоскости, признаки и свойства  Параллелепипед. Куб. Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Треугольная пирамида. Правильная пирамида. Сечения куба, призмы, пирамиды  *Теорема Менелая для тетраэдра. Построение сечений многогранников методом следов. Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекций* | Контрольная работа  № 3 по теме «Параллельность прямых и плоскостей» |
| Параллельность прямых, прямой и плоскости. Решение задач. | 3 |
| Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между прямыми | 3 |
| Параллельность плоскостей | 3 |
| Тетраэдр и параллелепипед | 3 |
| Решение задач «Параллельность плоскостей» | 2 |
| Решение задач  «Тетраэдр и параллелепипед» | 2 |
| Решение задач  «Построение сечений» | 3 |
| Анализ контрольной работы | 1 |
| Показательная функция. 24ч | | |  |
| Показательная функция, ее свойства и график. | 4 | Свойства степени, понятие показательной функции и её свойства.  Понятие показательного уравнения, способы решения различных типов показательных уравнений.  Понятие показательного неравенства , способы решения показательных неравенств.  Понятие системы показательных уравнений, системы, включающей в себя показательное уравнение и неравенство и способы их решения. Функции. Уравнения и неравенства. | Контрольная работа №4 по теме: "Показательная функция". |
| Показательные уравнения. | 7 |
| Показательные неравенства. | 5 |
| Системы показательных уравнений и неравенств. | 6 |
| Анализ контрольной работы | 1 |
| Перпендикулярность прямых и плоскостей 23ч | | |  |
| Перпендикулярность прямой и плоскости. | 2 | Перпендикулярность прямых. Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства.  Теорема о трех перпендикулярах. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью. Расстояния от точки до плоскости. Расстояние от прямой до плоскости.  Перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства. *Двугранный угол, линейный угол двугранного угла.* Параллелепипед. Куб. *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.* | Контрольная работа  №5 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей» |
| Перпендикулярность прямой и плоскости. Решение задач. | 3 |
| Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью. Решение задач. | 4 |
| Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей. | 4 |
| Решение задач по теме: «Перпендикулярность прямых и плоскостей», «Перпендикулярные прямые в пространстве». | 2 |
| Решение задач по теме: «Перпендикулярность прямых и плоскостей», «Признак перпендикулярности прямой и плоскости». | 1 |
| Решение задач по теме: «Перпендикулярность прямых и плоскостей», «Теорема о трех перпендикулярах», «Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости» | 1 |
| Решение задач по теме: «Перпендикулярность прямых и плоскостей». Обобщающий урок. | 1 |
| Анализ контрольной работы | 1 |
| Обобщение и повторение изученного | 3 |
| Логарифмическая функция. 24ч | | |  |
| Логарифмы. | 2 | Понятие логарифма, основное логарифмическое тождество, логарифмирование, потенцирование.  Свойства логарифмов и доказательство свойств.  Понятия десятичного и натурального логарифмов, формула перехода от логарифма по одному основанию к логарифму по другому основанию.  Понятие логарифмической функции. Свойства логарифмической функции.  Решение различных логарифмических уравнений с использованием свойств логарифмов, а также всех изученных логарифмических формул и основного логарифмического тождества.  Понятие логарифмических неравенств и способы их решения. | Контрольная работа №6 по теме: "Логарифмическая функция." |
| Свойства логарифмов. | 4 |
| Десятичные и натуральные логарифмы. | 3 |
| Логарифмическая функция, ее свойства и график. | 3 |
| Логарифмические уравнения. | 5 |
| Логарифмические неравенства. | 5 |
| Анализ контрольной работы | 1 |
| Многогранники 18ч | | |  |
| Понятие многогранника | 1 | 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.  Усеченная пирамида и усеченный конус.  Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде.  Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная).  Сечения многогранников. Построение сечений.  Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр). | Контрольная работа №7 по теме «Многогранники» |
| Призма. Понятие многогранника. | 1 |
| Призма. Правильная призма. | 1 |
| Призма. Площадь полной и боковой поверхности. | 1 |
| Пирамида. | 1 |
| Пирамида. Площадь полной и боковой поверхности. | 1 |
| Пирамида. Правильная пирамида. | 1 |
| Усеченная пирамида. | 1 |
| Усеченная пирамида. Площадь полной и боковой поверхности. | 1 |
| Правильные многогранники. Симметрия в пространстве. | 1 |
| Правильные многогранники. Виды правильных многогранников. | 1 |
| Правильные многогранники. Элементы симметрии многогранников. | 1 |
| Решение задач по теме «Многогранники», «Правильная призма» | 1 |
| Решение задач по теме «Многогранники» , «Площадь полной и боковой поверхности призмы». | 1 |
| Решение задач по теме «Многогранники», «Прямая призма» », « Площадь полной и боковой поверхности пирамиды». | 2 |
| Анализ контрольной работы | 1 |
| Многочлены. Алгебраические уравнения и системы уравнений. 10ч | | |  |
| Деление многочленов | 1 | Многочлены от одной переменной. Делимость многочленов. Деление многочленов с остатком. Рациональные корни многочленов с целыми коэффициентами. Решение целых алгебраических уравнений. Схема Горнера. Теорема Безу. Число корней многочлена. Многочлены от двух переменных. Формулы сокращенного умножения для старших степеней. Бином Ньютона. Многочлены от нескольких переменных, симметрические многочлены. Различные способы решения систем уравнения |  |
| Решение алгебраических уравнений | 1 |  |
| Уравнения, сводящиеся к алгебраическим | 1 |  |
| Системы нелинейных уравнений с двумя неизвестными | 2 |  |
| Различные способы решения систем уравнения | 2 |  |
| Решение задач с помощью систем уравнения | 2 |  |
| Урок обобщения и систематизации знаний. | 1 |  |
| Тригонометрические формулы. 32ч | | |  |
| Радианная мера угла. | 1 | Понятие угла в 1 радиан, перевод радиан в градусы и обратно.  Понятие единичной окружности, поворот точки единичной окружности вокруг начала координат на угол α радиан.  Понятия синуса, косинуса, тангенса и котангенса угла α.  Знаки синуса, косинуса и тангенса угла.  Основное тригонометрическое тождество, зависимость между тангенсом и котангенсом, зависимость между тангенсом и косинусом одного и того же аргумента.  Формулы, позволяющие сводить вычисление значений синуса, косинуса и тангенса отрицательных углов к вычислению их значений для положительных углов.  Формулы синус суммы, синус разности, косинус суммы, косинус разности и их доказательство.  Формулы синуса, косинуса и тангенса двойного угла и их вывод.  Формулы приведения для синуса, косинуса, тангенса и котангенса, правило записи формул приведения.  Формулы суммы и разности синусов, суммы и разности косинусов и их вывод. | Контрольная работа №8 по теме: "Тригонометрические формулы." |
| Поворот точки вокруг начала координат. | 2 |
| Определение синуса, косинуса и тангенса угла. | 3 |
| Знаки синуса, косинуса и тангенса. | 2 |
| Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла. | 2 |
| Тригонометрические тождества. | 3 |
| Синус, косинус и тангенс углов a и –a. | 2 |
| Формулы сложения. | 3 |
| Синус, косинус, тангенс двойного угла. | 2 |
| Синус, косинус, тангенс половинного угла. | 3 |
| Формулы приведения. | 3 |
| Сумма и разность синусов, косинусов. | 4 |
| Анализ контрольной работы | 1 |
| Тригонометрические уравнения. 19ч | | |  |
| Уравнение cos x=a. | 3 | Понятие арккосинуса числа аϵ[-1;1], правило решения уравнений вида cos x = a, решение уравнений cos x = -1, cos x = 1, cos x = 0.  Понятие арксинуса числа аϵ[-1;1], правило решения уравнений вида sin x = a, решение уравнений sin x = -1, sin x = 1, sin x = 0.  Понятие арктангенса числа аϵR, правило решения уравнений вида tg x = a.  Уравнения, сводящиеся к квадратным, Уравнения вида asinx+bcosx=c, Уравнения, решаемые разложением левой части на множители. Правила их решения  Примеры простейших тригонометрических неравенств и способ их решения.  Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства. | Контрольная работа №9 по теме: "Тригонометрические уравнения" |
| Уравнение sin x=a. | 2 |
| Уравнение tg x=a. | 2 |
| Решение тригонометрических уравнений. | 5 |
| Примеры решения простейших тригонометрических неравенств. | 5 |
| Анализ контрольной работы | 1 |
| Векторы в пространстве 11ч | | |  |
| Понятие вектора в пространстве | 1 | Векторы и координаты. Модуль вектора. Равенство векторов. Угол между векторами. Координаты вектора.  Сумма векторов, умножение вектора на число. Угол между векторами. Скалярное произведение.  Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Компланарные векторы. Разложение по трем некомпланарным векторам  *Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат. Элементы геометрии масс.* |  |
| Сложение и вычитание векторов. | 1 |
| Умножение вектора на число. | 1 |
| Компланарные векторы | 2 |
| Правило параллелепипеда. Разложение вектора по трем некомпланарным векторам. | 2 |
| Решение задач по теме: «Понятие вектора в пространстве» | 1 |
| Решение задач по теме: «Сложение и вычитание векторов. Компланарные векторы»,«Правило параллелепипеда» | 2 |
| Самостоятельная работа по теме: «Векторы в пространстве» | 1 |  |  |
| Повторение курса алгебры и начала анализа, геометрии за 10 класс. 41ч | | |  |
| Показательная функция. | 6 | Показательные уравнения, неравенства и их системы. | Итоговая контрольная  работа |
| Логарифмическая функция. | 6 | Логарифмические уравнения, неравенства и их системы |
| Тригонометрические уравнения. | 6 | Тригонометрические уравнения, тригонометрические формулы. |
| Параллельность прямых и плоскостей | 3 | Параллельность прямых и плоскостей |
| Перпендикулярность прямых и плоскостей | 2 | Перпендикулярность прямых и плоскостей |
| Многогранники | 2 | Многогранники |
| Итоговая контрольная работа за курс 10 класс | 1 |  |
| Повторение и обобщение изученного | 14 | Повторение теории; решение заданий из учебника; решение тренировочных заданий по ЕГЭ. |
| 11 класс | | |  |
| Повторение. Логарифмическая функция. Показательная функция. | 5 | Повторение и обобщение курса 10 класса по математике. Повторение решения показательных, логарифмических, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств. Решение задач на параллельность, перпендикулярность прямых и плоскостей. Решение задач с многогранниками. |  |
| Тригонометрические формулы. Тригонометрические уравнения. | 3 |  |
| Многогранники. Решение задач | 2 |  |
| Тригонометрические функции. 23ч | | |  |
| Область определения и множество значений тригонометрических функций. | 2 | Область определения и множество значений тригонометрических функций. Тригонометрические функции, их свойства и графики.  Ограниченность тригонометрических  функций.  Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций.  Свойства функции  и её график.  Свойства функции и её график.  Свойства функции  и её график. Преобразования  графиков: параллельный перенос, симметрия относительно  осей координат, растяжение и сжатие вдоль осей.  Обратные тригонометрические функции. | Контрольная работа № 1 по теме « Тригонометри ческие функции» |
| Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций. | 3 |
| Свойства функции  и её график. | 4 |
| Свойства функции и её график. | 4 |
| Свойства функции  и её график. | 4 |
| Обратные тригонометрические функции. | 4 |
| Анализ контрольной работы | 1 |
| Метод координат в пространстве. 20ч | | |  |
| Координаты точки и координаты вектора. | 4 | Понятие прямоугольной системы координат в пространстве. Понятие координатные вектора. Понятие радиус-вектор. Формулы координат середины отрезка, длины вектора через его координаты и расстояния между двумя точками. Понятие угла между векторами и скалярного произведения векторов, формула скалярного произведения. Понятие движения пространства. | Контрольная работа № 2 по теме: «Метод координат в пространстве». |
| Решение задач по теме координаты точки, координаты вектора | 4 |
| Скалярное произведение векторов. | 4 |
| Решение задач по теме скалярное произведение векторов. | 3 |
| Движение | 2 |
| Урок обобщения и систематизации знаний. | 2 |
| Производная и ее геометрический смысл. 24ч | | |  |
| Производная. | 2 | 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 Производные основных элементарных функций, производная сложной функции, производная обратной функции.. *Применение производной в физике*. Производные элементарных функций. Правила дифференцирования.  Вторая производная, ее геометрический и физический смысл. | Контрольная работа №3 по теме: «Производная». |
| Производная степенной функции. | 4 |
| Правила дифференцирования. | 4 |
| Производные некоторых элементарных функций. | 6 |
| Геометрический смысл производной. | 5 |
| Урок обобщения и систематизации знаний. | 2 |
| Цилиндр. Конус. Шар. 26ч | | |  |
| Цилиндр. | 3 | Цилиндр и конус. Усеченный конус. Основание,  высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения  Шар и сфера, их сечения. Эллипс, гипербола, парабола как сечения конуса.  Касательная плоскость к сфере. Сфера, вписанная в многогранник, сфера, описанная около  Цилиндрические и конические поверхности. | Контрольная работа № 4 по теме: «Цилиндр. Конус. Шар». |
| Решение задач на тему цилиндр. | 3 |
| Конус. | 3 |
| Решение задач на тему конус. | 4 |
| Сфера. | 3 |
| Решение задач на тему сфера. | 3 |
| Решение задач на конфигурацию вписанной в многогранник и описанной около многогранника сферы. | 3 |
| Урок обобщения и систематизации знаний. | 3 |
| Применение производной к исследованию функции. 18ч | | |  |
| Возрастание и убывание функции. | 3 | Использование производной при исследовании функций, построении графиков. Использование свойств функций при решении текстовых, физических и геометрических задач. Решение задач на экстремум, на нахождение наибольшего и наименьшего значений. Определение точек максимума и минимума, признак экстремума, определение стационарных и критических точек функции. Схема исследования функции, метод построения четной (нечетной) функции. Алгоритм нахождения наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке. | Контрольная работа № 5 по теме: «Применение производной к исследованию функции». |
| Экстремумы функции. | 3 |
| Применение производной к построению графиков функций. | 3 |
| Наибольшее и наименьшее значения функции. | 3 |
| Выпуклость графика функции. Точки перегиба. | 3 |
| Урок обобщения и систематизации знаний. | 2 |
| Интеграл 14ч | | |  |
| Первообразная. | 2 | Понятие об определённом интеграле как площади криволинейной трапеции. Формула Ньютона–Лейбница. Первообразная. Таблица первообразных, правила интегрирования. Фигура - криволинейная трапеция, формула вычисления площади криволинейной трапеции, интеграл. Формулы нахождения площади фигуры. Определение дифференциального уравнения. Приложения определённого интеграла. 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.* | Контрольная работа № 6по теме: «Интеграл». |
| Правила нахождения первообразной. | 3 |
| Площадь криволинейной трапеции и интеграл. | 3 |
| Вычисление интегралов. Вычисление площадей с помощью интегралов. | 4 |
| Урок обобщения и систематизации знаний. | 1 |
| Комплексные числа. 10ч | | |  |
| Определение комплексных чисел | 1 | 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.* |  |
| Сложение и умножение комплексных чисел | 1 |  |
| Модулькомплексного числа | 1 |  |
| Вычитание и деление комплексных чисел | 1 |  |
| Геометрическая интерпретация комплексного числа | 1 |  |
| Тригонометрическая форма комплексного числа | 1 |  |
| Свойства модуля и аргумента комплексного числа | 1 |  |
| Квадратное уравнение с комплексными неизвестными | 1 |  |
| Примеры решения алгебраических уравнений | 1 |  |
| Уроки обобщения и систематизации знаний. | 1 |  |
| Объемы тел. 24 часов. | | |  |
| Объем прямоугольного параллелепипеда. | 1 | Объемы тел и площади их поверхностей. Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел.  Формулы объема куба, параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объема  шара и площади сферы. | Контрольная работа № 7 по теме: «Объемы тел». |
| Решение задач на тему объем прямоугольного параллелепипеда. | 2 |
| Объем прямой призмы и цилиндра. | 1 |
| Решение задач на тему объем прямой призмы и цилиндра. | 3 |
| Объем наклонной призмы, пирамиды и конуса. | 3 |
| Решение задач на тему объем наклонной призмы, пирамиды и конуса. | 2 |
| Объем шара и площадь сферы. | 2 |
| Решение задач на тему объем шара и площадь сферы. | 3 |
| Решение задач на тему объемы тел. | 4 |
| Урок обобщения и систематизации знаний. | 2 |
| Комбинаторика. 15ч | | |  |
| Комбинаторные задачи. | 2 | Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений. Решение комбинаторных задач. Выборки, сочетания. Биномиальные коэффициенты. Бином Ньютона. Треугольник Паскаля и его свойства. Определение и примеры испытаний Бернулли. Формула для вероятности числа успехов в серии испытаний Бернулли. Математическое ожидание и дисперсия числа успехов в испытании Бернулли. | Контрольная работа № 8 по теме: «Комбинаторика». |
| Перестановки. | 2 |
| Размещения. | 3 |
| Сочетания и их свойства. | 3 |
| Биноминальная формула Ньютона. | 3 |
| Урок обобщения и систематизации знаний. | 1 |
| Элементы теории вероятностей.12ч | | |  |
| События. | 1 | Элементарные и сложные события. Вероятность и статистическая частота наступления события. Правила сложения и умножения вероятностей. . Основные примеры случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Независимые случайные величины и события. Представление о законе больших чисел для последовательности независимых испытаний. Естественно-научные применения закона больших чисел. Оценка вероятностных характеристик (математического ожидания, дисперсии) случайных величин по статистическим данным. Представление о геометрической вероятности. Решение простейших прикладных задач на геометрические вероятности. | Контрольная работа № 9 по теме: «Элементы теории вероятности» |
| Комбинация событий. Противоположное событие. | 1 |
| Вероятность события. | 2 |
| Сложение вероятностей. | 2 |
| Вероятность противоположного события. | 1 |
| Независимые события. Умножение вероятностей. | 1 |
| Статистическая вероятность. | 2 |
| Урок обобщения и систематизации знаний. | 1 |
| Статистика. 11ч | | |  |
| Случайные величины. | 3 | Табличное и графическое представление данных. Понятие случайной величины. Меры разброса. | Контрольная работа № 10 по теме: «Статистика» |
| Центральные тенденции. | 3 |
| Меры разброса. | 3 |
| Урок обобщения и систематизации знаний. | 1 |
| Повторение. Подготовка к ЕГЭ.64 часов. | | |  |
| Действительные числа. | 3 | Повторение теории; решение заданий из учебника; решение тренировочных заданий по ЕГЭ; решение заданий письменного экзамена за курс средней школы (прошлых лет). | Итоговая контрольная работа. |
| Функции, их свойства и графики. | 4 |
| Рациональные уравнения и неравенства. Иррациональные уравнения. | 6 |
| Тригонометрические уравнения и неравенства. | 8 |
| Показательные уравнения и неравенства. Логарифмические уравнения и неравенства. | 8 |
| Производная. | 4 |
| Параллельность прямых и плоскостей. | 3 |
| Перпендикулярность прямых и плоскостей | 3 |
| Площади и объемы многогранников | 4 |
| Площади и объемы тел вращения | 4 |
| Решение задач на конфигурацию многогранников и тел вращения. | 4 |
| Обобщение и повторение. Подготовка к ЕГЭ. | 12 |

**Итого: 552 часов**