

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования Иркутской области

**Администрация Муниципального района Муниципального
образования**

"Нижнеудинский район"

Муниципальное казенное

общеобразовательное учреждение

"Худоеланская средняя общеобразовательная школа"

РАССМОТРЕНО

на заседании

методического
объединения

учителей математики

физики и информатики

протокол №1 от "31"

августа 2023г.

УТВЕРЖДЕНО

приказом № 41

от "31" августа 2023г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного курса «Математика»

для обучающихся 10- 11 класса

Составитель: Бодякина Г.И.

2023

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочие программы по алгебре и алгебре и началам математического анализа составлены в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования, федеральным государственным образовательным стандартом и примерной основной образовательной программой среднего общего образования.

Методологическая концепция программ заключается в следующем: учащийся должен понимать не только что изучается, но и зачем это изучается; «что» составляет информационное поле курса, а «зачем» обеспечивает гуманитарный, развивающий характер процесса обучения.

Математика — наука о математических моделях. Модели описываются в математике специфическим языком (термины, обозначения, символы, графики, графы, алгоритмы и т. д.). Значит, надо изучать математический язык, чтобы мы могли работать с любыми математическими моделями. Особенно важно при этом подчеркнуть, что основное назначение математического языка — способствовать организации деятельности (тогда как основное назначение быденного языка — служить средством общения), а это в наше время очень важно для культурного человека. Поэтому в нашем курсе алгебры математический язык и математическая модель — ключевые слова в постепенном развертывании курса, его идейный стержень. При наличии идейного стержня математика предстает перед учащимся не как набор разрозненных фактов, которые учитель излагает только потому, что они есть в программе, а как цельная развивающаяся дисциплина общекультурного характера. В наше время владение хотя бы азами математического языка — неперенный атрибут культурного человека. Математические модели напрямую связаны с функциями, поэтому функции становятся ведущей идеей курса алгебры практически во всех разделах. Приоритетность функционально-графической линии выражается прежде всего в том, что, какой бы класс функций, уравнений, выражений ни изучался, построение материала практически всегда осуществляется по жесткой схеме: функция — уравнения — преобразования.

Данная программа реализуют весь базовый компонент обучения алгебре и началам математического анализа в 10—11-м классах, но не ограничиваются на этом. Практически во всех разделах программы имеются выходы на элементы углубленного изучения, что обеспечит учащимся возможность комфортного перехода на наиболее высокий уровень обучения, если в этом возникнет необходимость.

Программа по геометрии для 10—11-го классов углубленного уровня направлена на формирование математической культуры, развитие личности ученика, его творческих математических способностей. В ней большое внимание уделяется философским и мировоззренческим вопросам, современным направлениям развития геометрии и их приложениям.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА АЛГЕБРЫ И НАЧАЛ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА В 10 КЛАССЕ

Тригонометрические функции

Понятие числовой окружности. Числовая окружность в декартовой системе координат. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Соотношения между тригонометрическими функциями (формула $\sin^2 t + \cos^2 t = 1$ и ее следствия). Градусная и радианная меры измерения угла. Тригонометрические функции углового аргумента. Понятие периодической функции. Свойства и графики тригонометрических функций. Построение графиков функций $y = kf(x)$ и $y = f(mx)$ по известному графику функции $y = f(x)$.

Основные формы и виды учебной деятельности

Составление макета числовой окружности.

Установление соответствия между криволинейной координатой точки на числовой окружности и ее декартовыми координатами.

Нахождение тригонометрических значений точки на числовой окружности.

Решение уравнений и неравенств с помощью числовой окружности.

Установление соответствия между числовым и угловым значениями аргумента.

Узнавание, построение графиков и описание свойств тригонометрических функций.

Анализ поведения функции на различных промежутках области определения.

Исследование функций. Преобразование графиков функций. Построение графика гармонического колебания.

Участие в проектной деятельности, например, создание мини-проекта «Графическое описание волновых и колебательных процессов в физике и в природе».

Решение графическим методом тригонометрических уравнений и неравенств.

Обратные тригонометрические функции. Решение тригонометрических уравнений.

Понятие обратной функции, график обратной функции. Функции $y = \arcsin x$, $y = \arccos x$, $y = \arctg x$, $y = \operatorname{arctg} x$, их графики и свойства. Решение уравнений $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$ в общем виде и на заданном промежутке. Решение тригонометрических уравнений, сводящихся к квадратным уравнениям. Решение однородных тригонометрических уравнений.

Основные формы и виды учебной деятельности.

Знакомство с аркфункциями, построение графиков этих функций, описание свойств функций.

Освоение методов решения простейших тригонометрических уравнений, уравнений, сводящихся к квадратным, однородных уравнений.

Отбор корней уравнения на заданном промежутке.

Формулы тригонометрии.

Формулы приведения. Формулы синуса и косинуса суммы и разности аргументов (теорема сложения). Формулы тангенса суммы и разности аргументов. Формулы двойного аргумента и формулы понижения степени. Формулы сложения (вычитания) синусов (косинусов). Формулы сложения (вычитания) тангенсов. Формулы преобразования произведения синусов (косинусов) в суммы.

Основные формы и виды учебной деятельности.

Вывод формул тригонометрии, применение формул для преобразования тригонометрических выражений, решения уравнений, нахождения наибольшего и наименьшего значений выражения или полученной функции.

Степенные функции.

Степенные функции с целочисленным показателем, их свойства и графики. Функции $y = n^x$, их свойства и графики. Свойства корней n -й степени. Понятие степени с произвольным рациональным показателем. Степенные функции с рациональным показателем, их свойства и графики. Иррациональные уравнения. Преобразование иррациональных выражений. Понятие степени с иррациональным показателем.

Основные формы и виды учебной деятельности.

Описание свойств функций с целочисленным показателем с помощью графика.

Построение графиков функций с целочисленным показателем.

Установление аналогий в описании свойств и схематичном виде графиков функций с целочисленным четным показателем, нечетным показателем и целочисленным отрицательным показателем.

Узнавание, установление общего и различного в свойствах и графиках функций $y = n^x$ и степенных функций с рациональным показателем.

Преобразование степенных функций.

Участие в мини-исследовании «Описание физических процессов и явлений с помощью степенных функций».

Исследование и формулирование свойств корней n -й степени.

Решение иррациональных уравнений, отбор корней в соответствии с областью определения уравнения.

Преобразование иррациональных выражений.

Показательные и логарифмические функции.

Показательные функции, их свойства и графики. Понятие касательной к графику функции. Число e и функция $y = e^x$. Решение показательных уравнений и неравенств. Понятие логарифма числа, свойства логарифмов. Натуральные и десятичные логарифмы. Логарифмические функции, их свойства и графики. Решение логарифмических уравнений и неравенств.

Основные формы и виды учебной деятельности

Описание свойств показательной и логарифмической функций, построение и преобразование их графиков.

Решение показательных и логарифмических уравнений, неравенств и их систем.

Отбор корней уравнения или неравенства, обоснование отбора.

Закон больших чисел

Правило умножения, перестановки и сочетания. Треугольник Паскаля и бином Ньютона. Случайные события, как множества элементарных событий. Вычисления вероятностей случайных событий с использованием комбинаторных формул. Дерево вариантов, независимость событий и бином Ньютона в доказательстве формулы Бернулли.

Случайные величины (с.в.) как числовые функции на конечном множестве элементарных событий. Свойства математического ожидания с.в., его нахождение по таблице распределения значений с.в., физическая (механическая) модель математического ожидания. Статистический подход к определению вероятности случайного события. Явление статистической устойчивости. Знакомство с теоремой Бернулли — простейшей формой закона больших чисел.

Основные формы и виды учебной деятельности

Повторение и закрепление сведений и знаний о комбинаторике.

Освоение нового материала: доказательства бинома Ньютона и некоторых свойств треугольника Паскаля.

Повторение, закрепление и расширение представлений о случайных событиях и способах нахождения их вероятностей с применением комбинаторики.

Составление табличных моделей распределения значений с.в. по их текстовому заданию (описанию).

Применения к обоснованию свойств математического ожидания.

Использование онлайн-тренажеров и интерактивных модулей для проведения экспериментов по проверке явления статистической устойчивости.

Участие в мини-проекте на тему «Почему выпадения орла и решки равновозможны?».

Итоговое повторение

ГЕОМЕТРИЯ

10 класс (углубленный уровень)

I. Начала стереометрии. Основные понятия стереометрии. Аксиомы стереометрии и их следствия. Многогранники: куб, параллелепипед, прямоугольный параллелепипед, призма, прямая призма, правильная призма, пирамида, правильная пирамида. Выпуклые и невыпуклые многогранники. Правильные многогранники. Полуправильные

многогранники*. Развертки многогранников. Моделирование многогранников из разверток и с помощью геометрического конструктора.

Основные виды деятельности учащихся.

Изображать точки, прямые и плоскости в пространстве. Формулировать и иллюстрировать аксиомы стереометрии. Формулировать и доказывать следствия из аксиом стереометрии. Формулировать определения и изображать куб, параллелепипед, призму, пирамиду, правильные многогранники. Формулировать определение выпуклого многогранника. Распознавать выпуклые и невыпуклые многогранники. Формулировать и доказывать некоторые свойства выпуклых многогранников.

Распознавать и изображать развертки многогранников. Изготавливать модели многогранников.

Планируемые результаты обучения.

Сформировать представления учащихся об основных понятиях и аксиомах стереометрии. Познакомить с основными пространственными фигурами. Научить распознавать, обозначать и изображать пространственные фигуры и их конфигурации. Научить решать комбинаторные задачи, связанные с числом вершин, ребер и граней многогранников. Научить моделировать многогранники, используя развертки и геометрический конструктор.

II. Параллельные прямые и плоскости в пространстве. Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые в пространстве. Классификация взаимного расположения двух прямых в пространстве. Признак скрещивающихся прямых. Параллельность прямой и плоскости в пространстве. Классификация взаимного расположения прямой и плоскости. Признак параллельности прямой и плоскости. Параллельность двух плоскостей. Классификация взаимного расположения двух плоскостей. Признак параллельности двух плоскостей.

Основные виды деятельности учащихся.

Формулировать определения параллельности прямых и плоскостей. Распознавать на моделях и чертежах взаимное расположение прямых и плоскостей. Изображать различные случаи взаимного расположения прямых и плоскостей. Формулировать и доказывать признаки параллельности прямых и плоскостей, применять их при решении задач.

Планируемые результаты обучения. Сформировать представления учащихся о понятии параллельности и о взаимном расположении прямых и плоскостей в пространстве. Систематически изучить свойства параллельных прямых и плоскостей. Научить распознавать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.

III. Изображение пространственных фигур. Параллельное проектирование и его свойства. Параллельные проекции плоских фигур. Изображение пространственных фигур на плоскости. Сечения многогранников.

Основные виды деятельности учащихся.

Формулировать определение и свойства параллельного проектирования. Изображать параллельные проекции плоских и пространственных фигур. Распознавать и строить сечения многогранников.

Планируемые результаты обучения. Познакомить учащихся с параллельным проектированием и его свойствами. Научить изображать многогранники, используя параллельное проектирование. Научить распознавать вид сечения многогранника плоскостью. Научить решать задачи на построение сечений.

IV. Углы и расстояния в пространстве.

Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямых. Расстояние от точки до прямой. Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности

прямой и плоскости. Ортогональное проектирование. Перпендикуляр и наклонная. Расстояние от точки до плоскости. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Линейный угол двугранного угла. Угол между плоскостями. Расстояние между двумя параллельными плоскостями. Перпендикулярность плоскостей. Признак перпендикулярности двух плоскостей. Расстояние между скрещивающимися прямыми. Площадь сечения.

Основные виды деятельности учащихся.

Формулировать определения угла между прямыми, прямой и плоскостью, двумя плоскостями. Формулировать определения расстояния от точки до прямой, между двумя параллельными прямыми, от точки до плоскости, между двумя параллельными плоскостями, между двумя скрещивающимися прямыми. Формулировать и доказывать признаки перпендикулярности прямых и плоскостей, применять их при решении задач. Решать задачи на нахождение углов и расстояний в пространстве.

Планируемые результаты обучения. Сформировать представления учащихся об углах и расстояниях в пространстве. Систематически изучить их свойства. Научить находить углы между двумя прямыми, прямой и плоскостью, двумя плоскостями. Устанавливать перпендикулярность двух прямых, прямой и плоскости, двух плоскостей. Научить находить расстояния от точки до прямой, от точки до плоскости, между двумя параллельными плоскостями, между двумя скрещивающимися прямыми.

V. Симметрия. Понятие симметрии и ее виды. Центральная симметрия, осевая симметрия. Зеркальная симметрия. Поворот. Симметрия n -го порядка.

Основные виды деятельности учащихся. Формулировать определения и иллюстрировать понятия центральной симметрии, осевой симметрии, зеркальной симметрии, поворота, симметрии n -го порядка. Распознавать виды и приводить примеры симметричных фигур. Изображать фигуры, симметричные данным. Решать задачи на нахождение элементов симметрии.

Планируемые результаты обучения. Познакомить учащихся с понятием симметрии. Привести примеры симметрии. Научить распознавать симметрию пространственных фигур.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА АЛГЕБРЫ И НАЧАЛ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА В 11 КЛАССЕ

Элементы теории пределов

Понятие о пределе числовой последовательности. Арифметические операции над пределами числовых последовательностей. Сумма бесконечной геометрической прогрессии. Понятие о пределе функции на бесконечности и в точке. Простейшие примеры вычисления пределов. Понятие о приращении аргумента и приращении функции.

Основные формы и виды учебной деятельности

Объяснение и иллюстрация понятия предела последовательности.

Выполнение арифметических операций над пределами числовых последовательностей.

Вычисление суммы бесконечной геометрической прогрессии.

Объяснение и иллюстрация понятия предела функции в точке.

Вычисление пределов функции.

Анализ поведения функции при $x \rightarrow +\infty$, $x \rightarrow -\infty$, нахождение асимптот.

Схематичное построение графиков в соответствии с заданными условиями.

Вычисление приращения функции в точке.

Производная

Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной и алгоритм вычисления производной. Непрерывность и дифференцируемость функции в точке. Уравнение касательной к графику функции. Правила дифференцирования. Формулы дифференцирования тригонометрических, степенных, показательных и логарифмических функций.

Основные формы и виды учебной деятельности

Составление математических моделей ситуаций, приводящих к понятию производной. Установление общего в полученных моделях.

Определение производной, описание геометрического и механического смысла производной.

Использование алгоритма для вычисления производной по определению.

Нахождение углового коэффициента касательной к графику функции в данной точке.

Составление уравнения касательной к графику функции в данной точке.

Нахождение мгновенной скорости изменения функции.

Доказательство правил дифференцирования.

Вывод формул для вычисления производных элементарных функций.

Исследование функций с помощью производной

Применение производной для исследований функций на монотонность и экстремумы, для построения графиков функций, для нахождения наименьшего и наибольшего значений непрерывной функции на промежутке. Решение задач на отыскание наименьших и наибольших значений величин.

Основные формы и виды учебной деятельности

Исследование элементарных функций на монотонность и экстремумы с помощью производной.

Исследование функций с помощью производной и построение их графиков.

Отыскание наименьшего и наибольшего значений функции.

Применение производной при решении геометрических, физических, экономических и других задач.

Участие в мини-проекте на тему «Решение задач на оптимизацию».

Первообразная и интеграл

Понятие первообразной и неопределенного интеграла. Правила и формулы интегрирования. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Формула Ньютона — Лейбница. Применение определенного интеграла для вычисления площадей плоских фигур в координатной плоскости.

Основные формы и виды учебной деятельности

Решение задачи, обратной отысканию производной.

Определение понятия первообразной.

Доказательство правил отыскания первообразной.

Вывод формул отыскания первообразных элементарных функций.

Вычисление площади криволинейной трапеции.

Непрерывные распределения вероятностей. Закон больших чисел

Испытания с бесконечным множеством исходов. Случайный выбор точки из фигуры, тела. Вероятность как мера (длина, площадь или объем). Геометрия и вероятность. Равномерное распределение. Физическая (механическая) модель вероятности как массы фигуры (тела).

Способы задания непрерывных случайных величин (с.в.), представления о плотности распределения, связь с понятием определенного интеграла. Нормальные распределения и стандартное нормальное распределение, гауссова кривая. Функция Лапласа и таблица

ее значений. Приближения в формуле Бернулли. Представления о различных формах закона больших чисел (Бернулли, Чебышев). Правило «трех сигм».

Основные формы и виды учебной деятельности

Использование методов решения уравнений и неравенств, нахождения площадей и объемов при вычислении геометрических вероятностей; закрепление этих методов на новом учебном материале, установление межпредметных связей.

Применение таблицы значений функции Лапласа в задачах практического содержания. Оценка вероятности случайных событий при большом числе независимых повторений испытания с двумя исходами.

Знакомство с теоремой Бернулли — простейшей формой закона больших чисел.

Представления о центральной предельной теореме и законах больших чисел как основе выборочного метода в социологических, статистических и т. п. исследованиях.

Уравнения и неравенства

Равносильные и неравносильные уравнения. Основные теоремы о равносильности уравнений. Методы решения уравнений с одной переменной. Методы решения систем уравнений. Равносильные и неравносильные неравенства. Основные теоремы о равносильности неравенств. Понятия о системах и совокупностях неравенств. Решение неравенств, систем неравенств и совокупностей неравенств с одной переменной. Уравнения и неравенства с параметрами.

Основные формы и виды учебной деятельности

Выявление и обоснование равносильных и неравносильных преобразований.

Пошаговый контроль равносильности преобразований.

Применение различных методов решения уравнений, неравенств и систем уравнений.

Выделение различий между системами и совокупностями уравнений и неравенств.

Исследование уравнений и неравенств с параметрами с использованием графического и аналитического методов.

Итоговое повторение

ГЕОМЕТРИЯ

I. Круглые тела. Основные элементы сферы и шара: центр, радиус, диаметр, хорда. Изображение сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость. Взаимное расположение сферы и прямой. Касательная прямая. Взаимное расположение двух сфер. Фигуры вращения. Цилиндр. Конус.

Основные виды деятельности учащихся.

Формулировать определения сферы, шара и их элементов. Изображать сферу. Формулировать определения касательной плоскости и касательной прямой к сфере. Устанавливать взаимное расположение сферы и плоскости, сферы и прямой, двух сфер.

Формулировать определения цилиндра, конуса и их элементов. Изображать цилиндр и конус. Решать задачи на нахождение элементов сфер, цилиндров, конусов.

Планируемые результаты обучения. Сформировать представления учащихся о понятиях сферы, шара, фигурах вращения, цилиндра, конуса. Научить изображать сферу, цилиндр, конус, фигуры вращения. Научить устанавливать случаи взаимного расположения сферы и плоскости, сферы и прямой, двух сфер.

II. Вписанные и описанные фигуры в пространстве. Сфера, вписанная в многогранник. Сфера, описанная около многогранника. Сфера, вписанная в цилиндр. Сфера, описанная около цилиндра. Сфера, вписанная в конус. Сфера, описанная около конуса. Цилиндр, вписанный в призму. Цилиндр, описанный около призмы. Конус, вписанный в пирамиду. Конус, описанный около пирамиды.

Основные виды деятельности учащихся.

Формулировать определения, связанные с вписанностью и описанностью сфер, цилиндров и конусов. Изображать вписанные и описанные фигуры. Решать задачи на нахождение элементов вписанных и описанных фигур.

Планируемые результаты обучения. Сформировать представления учащихся о вписанных и описанных фигурах в пространстве. Научить изображать вписанные и описанные сферы; находить их центры и радиусы.

III. Объем и площадь поверхности. Понятие объема и его свойства. Объем цилиндра, прямоугольного параллелепипеда и призмы. Принцип Кавальери. Объем пирамиды. Объем конуса и усеченного конуса. Объем шара и его частей. Площадь поверхности многогранника, цилиндра, конуса, усеченного конуса. Площадь поверхности шара и его частей.

Основные виды деятельности учащихся.

Формулировать определение и свойства объема. Выводить формулы объема и площади поверхности параллелепипеда, призмы, цилиндра, пирамиды, конуса, усеченного конуса, шара и его частей. Решать задачи на нахождение объемов и площадей поверхностей. Решать задачи с практическим содержанием.

Планируемые результаты обучения. Сформировать представления учащихся о понятиях объема и площади поверхности. Научить решать задачи на нахождение объемов и площадей поверхностей.

IV. Векторы. Векторы в пространстве. Длина, или модуль, вектора. Равенство векторов. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Коллинеарные и компланарные векторы.

Разложение вектора по трем некопланарным векторам. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.

Основные виды деятельности учащихся.

Формулировать определения вектора, длины вектора, равных векторов, коллинеарных и компланарных векторов. Изображать векторы. Распознавать равные, коллинеарные и компланарные векторы. Производить операции сложения и вычитания векторов, умножения вектора на число. Раскладывать вектор по трем некопланарным векторам. Находить углы между векторами и скалярное произведение векторов. *Планируемые результаты обучения.* Обобщить и систематизировать представления учащихся о векторах. Научить изображать векторы, находить угол между векторами и скалярное произведение векторов.

V. Координаты. Прямоугольная система координат в пространстве. Координатные плоскости и прямые. Координаты точки. Расстояние между точками в пространстве. Уравнение сферы. Координаты вектора. Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение прямой в пространстве. Параметрически заданные кривые на плоскости и в пространстве*. Аналитическое задание пространственных фигур.

Основные виды деятельности учащихся.

Формулировать определение и иллюстрировать понятие прямоугольной системы координат в пространстве. Приводить исторические сведения о Р. Декарте. Выводить и использовать формулы координат середины отрезка, расстояния между точками, уравнения сферы. Находить координаты вектора и изображать векторы с заданными координатами. Выводить уравнения плоскости и прямой в пространстве. Распознавать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве по их уравнениям. Находить аналитическое задание некоторых фигур и изображать аналитически заданные фигуры.

Планируемые результаты обучения. Обобщить и систематизировать представления учащихся о декартовых координатах. Научить находить расстояния между точками; составлять уравнение сферы с данным центром и данным радиусом; распознавать сферы и их взаимное расположение по данным уравнениям; составлять уравнения плоскостей, проходящих через данную точку с данным вектором нормали, а также проходящих через три данные точки, не принадлежащие одной прямой; распознавать взаимное расположение плоскостей по их уравнениям; использовать аналитическое задание фигур для нахождения расстояний и углов в пространстве.

ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ЗА КУРС 10 КЛАССА

Выпускник 10-го класса научится (для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности продолжения образования):

Элементы теории множеств и математической логики

- Оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой.
- Находить пересечение и объединение двух множеств, представленных графически на числовой прямой.
- Оперировать понятием множества действительных чисел и его подмножеством.
- Строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями.
- Оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения. Распознавать ложные утверждения, в том числе с использованием контрпримеров.
- Использовать числовые множества на координатной прямой для описания реальных процессов и явлений.
- Проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни.

Действительные числа и выражения

- Оперировать понятиями натурального, целого, рационального, иррационального и действительного числа.
- Выполнять арифметические действия с действительными числами. Сравнить действительные числа между собой. Находить значения числовых и алгебраических
- выражений при заданных значениях переменных.
- Оперировать понятиями: корень натуральной степени из числа, степень с рациональным показателем, логарифм числа.
- Изображать точками на числовой прямой действительные числа, степени чисел, корни натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях.
- Оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях.
- Оперировать понятиями: числовая (тригонометрическая) окружность, длина дуги числовой окружности.
- Соотносить длину дуги числовой окружности с мерой соответствующего центрального угла. Переводить градусную меру дуги (угла) в радианную и наоборот.
- Изображать на числовой окружности основные точки, находить декартовы координаты этих точек, соотносить их с синусом и косинусом соответствующего

числа. Использовать линию тангенсов для изображения тангенса числа, принадлежащего числовой окружности.

- Оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса и котангенса точек числовой окружности.
- Находить тригонометрические значения чисел в табличных случаях.
- Оперировать понятиями: арксинус, арккосинус, арктангенс и арккотангенс числа. Уметь вычислять значения аркфункций в табличных случаях.
- Выполнять вычисления при решении задач практического характера.
- Выполнять практические расчеты с использованием при необходимости справочных материалов и вычислительных устройств.
- Соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающей действительности с их конкретными числовыми значениями.
- Использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач из повседневной жизни.

Функции

- Оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и область значений функции, график зависимости, график функции, возрастание и убывание функции на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, четная и нечетная функции, периодическая функция, нули функции, промежутки знакопостоянства.
- Оперировать понятиями: тригонометрические функции, степенная, показательная и логарифмическая функции. Распознавать и строить графики этих функций.
- Соотносить графическое и аналитическое задания элементарных функций.
- Находить по графику приближенно значения функции в заданных точках.
- Описывать по графику свойства функций (читать график).
- Осуществлять параллельный перенос графиков функций в координатной плоскости.

Уравнения и неравенства

- Выполнять равносильные преобразования при решении уравнений и неравенств.
- Решать простейшие тригонометрические уравнения. Решать тригонометрические уравнения методом замены переменной и разложением на множители. Решать одно-
- родные тригонометрические уравнения первой и второй степени.
- Решать простейшие показательные и логарифмические уравнения и неравенства. Решать показательные и логарифмические уравнения и неравенства, сводящиеся к квадратным.
- Решать иррациональные уравнения.
- Решать несложные системы уравнений и неравенств.
- Использовать уравнения и неравенства при решении задач на других предметах.
- Уметь оценить и интерпретировать полученный результат.
- Использовать уравнения и неравенства как математические модели для описания реальных ситуаций и зависимостей.

Тожественные преобразования

- Выполнять преобразования целых, дробно-рациональных выражений и несложных выражений, содержащих радикалы.
- Выполнять несложные преобразования логарифмических выражений на основе свойств логарифма.

- Выполнять тождественные преобразования тригонометрических выражений с использованием формул (основного тригонометрического тождества, формул суммы и разности аргументов, двойного аргумента, замены суммы произведением).
- Выполнять тождественные преобразования при решении задач на других предметах.

Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика

- Уметь пользоваться основными описательными характеристиками рядов данных.
- Вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов, в том числе с помощью комбинаторики.
- 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 нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин.
- Понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей.
- Оценивать и сравнивать в простых случаях вероятности событий в реальной жизни.
- Читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков.

Текстовые задачи

- Решать несложные текстовые задачи разных типов.
- Анализировать условие задачи. Описывать реальные ситуации с помощью математических моделей.
- Понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символьной записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков.
- Действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи.
- Использовать логические рассуждения при решении задачи.
- Работать с избыточными условиями, выбирая из всей информации данные, необходимые для решения задачи.
- Осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии.
- Анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту.
- Решать задачи на расчет стоимости покупок, услуг, поездок и т. п.
- Решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью.
- Решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек.
- Решать несложные практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни.

Выпускник получит возможность научиться в 10-м классе (для развития мышления, использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики):

Элементы теории множеств и математической логики

- Оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости.
- 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.
- 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.

Действительные числа и выражения

- Свободно оперировать понятиями: натуральное число и целое число, рациональное число и иррациональное число, действительное число. Числа π и e .
- Находить значения числовых и алгебраических выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования.
- Оперировать понятиями: числовая окружность, синус, косинус, тангенс и котангенс числа, расположенного на числовой окружности.
- Соотносить точку числовой окружности с центральным углом. Соотносить тригонометрические значения числового и углового аргументов. Осуществлять переход от
- градусной меры угла к радианной и наоборот.
- Использовать табличные значения тригонометрических функций при выполнении вычислений и решении уравнений и неравенств.
- Свободно оперировать понятиями: логарифм числа, десятичный и натуральный логарифмы.
- Выполнять вычисления с использованием свойств логарифма.
- Находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства.
- Пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах.
- 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.

Функции

- Оперировать понятиями: зависимость величин, функция, область определения и область значений функции, график зависимости, график функции, возрастание и убывание, наибольшее и наименьшее значения функции на числовом промежутке,

период функции, периодическая функция, четная и нечетная функции, нули функции, промежутки знакопостоянства.

- Оперировать понятиями: тригонометрические функции, степенная, показательная, логарифмическая функции.
- Определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции.
- Строить графики изученных функций, осуществлять параллельный перенос графиков функций в координатной плоскости.
- Описывать свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения.
- Строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т. д.).
- Решать уравнения, простейшие неравенства и системы уравнений, используя свойства функций и их графиков.
- Определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, 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 т. п. (амплитуда, период и т. п.).

Уравнения и неравенства

- Решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, иррациональные и тригонометрические уравнения и их системы, простейшие
- тригонометрические и иррациональные неравенства.
- Использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных.
- Использовать метод интервалов для решения неравенств.
- Использовать графический метод для решения уравнений и неравенств.
- Изображать на числовой окружности множество решений простейших тригонометрических уравнений и неравенств.
- Выполнять отбор корней уравнений или решений неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями.
- 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.

Тождественные преобразования

- Выполнять тождественные преобразования рациональных и иррациональных выражений.
- Выполнять преобразования логарифмических выражений, используя определение логарифма, основное логарифмическое тождество, свойства логарифмов.

- Выполнять тождественные преобразования тригонометрических выражений с использованием тригонометрических формул.
- Применять тождественные преобразования при решении задач на других предметах.

Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика

- Иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач.
- Вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни.
- Выбирать подходящие методы представления и обработки данных.
- Уметь решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях.

Текстовые задачи

- Решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности.
- Описывать реальные процессы и ситуации с помощью математических моделей, применяя три этапа математического моделирования.
- Решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата.
- Анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту.
- Переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.
- Решать практические задачи и задачи из других предметов.

ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ЗА КУРС СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ

Выпускник 11-го класса научится (для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности продолжения образования):

Элементы теории множеств и математической логики

- Оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой.
- Находить пересечение и объединение двух множеств, представленных графически на числовой прямой.
- Оперировать понятием множества действительных чисел и его подмножеством.
- Строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями.
- Оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения. Распознавать ложные утверждения, в том числе с использованием контрпримеров.
- Использовать числовые множества на координатной прямой для описания реальных процессов и явлений.
- Проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни.

Действительные числа и выражения

- Оперировать на базовом уровне понятиями натурального, целого, рационального, иррационального и действительного числа.
- Выполнять арифметические действия с действительными числами. Сравнивать действительные числа между собой.

- Находить значения числовых выражений и алгебраических выражений при заданных значениях переменных.
- Оперировать на базовом уровне понятиями: корень натуральной степени из числа, степень с рациональным показателем, логарифм числа.
- Изображать точками на числовой прямой действительные числа, степени чисел, корни натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях.
- Оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях.
- Оперировать на базовом уровне понятиями: числовая (тригонометрическая) окружность, длина дуги числовой окружности.
- Соотносить длину дуги числовой окружности с мерой соответствующего центрального угла. Переводить градусную меру дуги (угла) в радианную и наоборот.
- Изображать на числовой окружности основные точки, находить декартовы координаты этих точек, соотносить их с синусом и косинусом соответствующего числа. Использовать линию тангенсов для изображения тангенса числа, принадлежащего числовой окружности.
- Оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса и котангенса точек числовой окружности.
- Находить тригонометрические значения чисел в табличных случаях.
- Оперировать на базовом уровне понятиями: арксинус, арккосинус, арктангенс и арккотангенс числа. Уметь вычислять значения аркфункций в табличных случаях.
- Выполнять вычисления при решении задач практического характера.
- Выполнять практические расчеты с использованием при необходимости справочных материалов и вычислительных устройств.
- Соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающей действительности с их конкретными числовыми значениями.
- Использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач из повседневной жизни.

Функции

- Оперировать на базовом уровне понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и область значений функции, график зависимости, график функции, возрастание и убывание функции на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значения функции на числовом промежутке, четная и нечетная функции, периодическая функция, нули функции, промежутки знакопостоянства.
- Оперировать на базовом уровне понятиями: тригонометрические функции, степенная, показательная и логарифмическая функции. Распознавать и строить графики этих функций.
- Соотносить графическое и аналитическое задания элементарных функций.
- Находить по графику приближенно значения функции в заданных точках.
- Описывать по графику свойства функций (читать график).
- Осуществлять параллельный перенос графиков функций в координатной плоскости.

Элементы математического анализа

- Оперировать на базовом уровне понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции,
- производная функции.

- Понимать геометрический и физический смысл производной функции.
- Определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке.
- Понимать эквивалентность понятий: значение производной в точке, угловой коэффициент касательной в точке, тангенс угла наклона касательной в точке, скорость изменения функции в точке.
- Находить уравнение касательной.
- Исследовать функцию на монотонность и экстремумы с помощью производной.
- Находить наименьшее и наибольшее значения функции на заданном отрезке с помощью производной.
- Применять формулы и правила дифференцирования элементарных функций, используя справочные материалы.
- Пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т. п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т. п.) величин в реальных процессах.
- Соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т. п.).
- Использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том числе определяя по графику скорость хода процесса.

Уравнения и неравенства

- Выполнять равносильные преобразования при решении уравнений и неравенств.
- Решать простейшие тригонометрические уравнения. Решать тригонометрические уравнения методом замены переменной и разложением на множители. Решать однородные тригонометрические уравнения первой и второй степени.
- Решать простейшие показательные и логарифмические уравнения и неравенства. Решать показательные и логарифмические уравнения и неравенства, сводящиеся к квадратным.
- Решать иррациональные уравнения.
- Решать несложные системы уравнений и неравенств.
- Использовать уравнения и неравенства при решении задач на других предметах.
- Уметь оценить и интерпретировать полученный результат.
- Использовать уравнения и неравенства как математические модели для описания реальных ситуаций и зависимостей.

Тождественные преобразования

- Выполнять преобразования целых, дробно-рациональных выражений и несложных выражений, содержащих радикалы.
- Выполнять несложные преобразования логарифмических выражений на основе свойств логарифма.
- Выполнять тождественные преобразования тригонометрических выражений с использованием формул (основного тригонометрического тождества, формул суммы и разности аргументов, двойного аргумента, замены суммы произведением).
- Выполнять тождественные преобразования при решении задач на других предметах.

Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика

- Уметь пользоваться основными описательными характеристиками рядов данных.

- Вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов, в том числе с помощью комбинаторики.
- 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 нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин.
- Понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей.
- Оценивать и сравнивать в простых случаях вероятности событий в реальной жизни.
- Читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков.

Текстовые задачи

- Решать несложные текстовые задачи разных типов.
- Анализировать условие задачи. Описывать реальные ситуации с помощью математических моделей.
- Понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символьной записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков.
- Действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи.
- Использовать логические рассуждения при решении задачи.
- Работать с избыточными условиями, выбирая из всей информации данные, необходимые для решения задачи.
- Осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии.
- Анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту.
- Решать задачи на расчет стоимости покупок, услуг, поездок и т. п.
- Решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью.
- Решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек.
- Решать практические задачи, требующие использования отрицательных чисел: на определение температуры, определение положения на временной оси (до нашей эры и после), на движение денежных средств (приход/расход), на определение глубины/высоты и т. п.
- Использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т. п.
- Решать несложные практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни.

Выпускник получит возможность научиться в 10—11-м классах (для развития мышления, использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики):

Элементы теории множеств и математической логики

- Оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости.
- 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.
- 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.

Действительные числа и выражения

- Свободно оперировать понятиями: натуральное число и целое число, рациональное число и иррациональное число, действительное число. Числа π и e .
- Свободно оперировать понятиями: делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, приближенное значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов.
- Выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства.
- Находить значения числовых и алгебраических выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования.
- Оперировать понятиями: числовая окружность, синус, косинус, тангенс и котангенс числа, расположенного на числовой окружности.
- Соотносить точку числовой окружности с центральным углом. Соотносить тригонометрические значения числового и углового аргументов. Осуществлять переход от
- градусной меры угла к радианной и наоборот.
- Использовать табличные значения тригонометрических функций при выполнении вычислений и решении уравнений и неравенств.
- Свободно оперировать понятиями: логарифм числа, десятичный и натуральный логарифмы.
- Выполнять вычисления с использованием свойств логарифма.
- Находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства.
- Пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах.
- 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.

Функции

- Оперировать понятиями: зависимость величин, функция, область определения и область значений функции, график зависимости, график функции, возрастание и убывание, наибольшее и наименьшее значения функции на числовом промежутке, период функции, периодическая функция, четная и нечетная функции, нули функции, промежутки знакопостоянства.
- Оперировать понятиями: тригонометрические функции, степенная, показательная, логарифмическая функции.
- Определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции.
- Строить графики изученных функций, осуществлять параллельный перенос графиков функций в координатной плоскости.
- Описывать свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения.
- Строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т. д.).
- Решать уравнения, простейшие неравенства и системы уравнений, используя свойства функций и их графиков.
- Определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, 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 т. п. (амплитуда, период и т. п.).

Элементы математического анализа

- Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции.
- Вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций.
- Вычислять производные элементарных функций и их простейших комбинаций.
- Исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа.
- Оперировать на базовом уровне понятиями: первообразная функции, криволинейная трапеция, определенный интеграл.
- Понимать геометрический смысл первообразной.
- Применять формулы и правила отыскания первообразной функции, используя справочные материалы.
- Находить площадь криволинейной трапеции, используя формулу Ньютона — Лейбница.
- Решать прикладные задачи по биологии, физике, химии, экономике и другим предметам, связанные с исследованием характеристик реальных процессов, нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и ускорения и т. п., интерпретировать полученные результаты.

Уравнения и неравенства

- Решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, иррациональные и тригонометрические уравнения и их системы, простейшие тригонометрические и иррациональные неравенства.
- Использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных.
- Использовать метод интервалов для решения неравенств.
- Использовать графический метод для решения уравнений и неравенств.
- Изображать на числовой окружности множество решений простейших тригонометрических уравнений и неравенств.
- Выполнять отбор корней уравнений или решений неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями.
- Составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении задач из 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.

Тождественные преобразования

- Выполнять тождественные преобразования рациональных и иррациональных выражений.
- Выполнять преобразования логарифмических выражений, используя определение логарифма, основное логарифмическое тождество, свойства логарифмов.
- Выполнять тождественные преобразования тригонометрических выражений с использованием тригонометрических формул.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

Применять тождественные преобразования при решении задач на других предметах.

Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика

- Иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач.
- Вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни.
- Выбирать подходящие методы представления и обработки данных.
- Уметь решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях.

Текстовые задачи

- Решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности.
- Описывать реальные процессы и ситуации с помощью математических моделей, применяя три этапа математического моделирования.
- Решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата.
- Анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту.
- Переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.
- Решать практические задачи и задачи из других предметов.

Обучение геометрии по предлагаемым учебно-методическим комплектам направлено на достижение следующих целей:

1) в направлении личностного развития:

- формирование представлений о геометрии как части общечеловеческой культуры, о значимости геометрии в развитии цивилизации и современного общества;
- развитие геометрических представлений, логического мышления, культуры речи, способности к умственному эксперименту;
- формирование у учащихся интеллектуальной честности и объективности, способности к преодолению мыслительных стереотипов, вытекающих из обыденного опыта;
- воспитание качеств личности, обеспечивающих социальную мобильность, способность принимать самостоятельные решения;
- формирование качеств мышления, необходимых для адаптации в современном информационном обществе;
- развитие интереса к математике, мотивации к ее изучению;
- развитие математических способностей;
- развитие критического мышления;

2) в метапредметном направлении:

- развитие представлений о геометрии как форме описания и методе познания действительности, создание условий для приобретения опыта математического моделирования;
- формирование общих способов интеллектуальной деятельности, характерных для математики и являющихся основой познавательной культуры, значимой для различных сфер человеческой деятельности;

3) в предметном направлении:

- овладение геометрическими знаниями и умениями, необходимыми для продолжения образования, изучения смежных дисциплин, применения в повседневной жизни;
- создание фундамента для математического развития, формирования механизмов мышления, характерных для математической деятельности.

Тематическое планирование

№ п/п	Тема раздела	Количество часов
10 класс: алгебра		
1	Повторение	5 ч
2	Числовые функции	7 ч
3	Тригонометрические функции	23 ч
4	Тригонометрические уравнения	17 ч
5	Преобразование тригонометрических выражений	17 ч
6	Производная	28 ч
7	Повторение	5 ч
10 класс: геометрия		
8	Аксиомы стереометрии	3 ч
9	Параллельность прямых и плоскостей	19 ч
10	Перпендикулярность прямых и плоскостей	18 ч
11	Многогранники	11 ч
12	Векторы в пространстве	7 ч
13	Повторение	10 ч

№ п/п	Тема раздела	Количество часов
11 класс: алгебра		
1	Повторение	6 ч
2	Элементы теории пределов	10 ч
3	Производная	20 ч
4	Исследование функции с помощью производной	16 ч
5	Определенный интеграл	11 ч
6	Непрерывные случайные величины	10 ч
7	Уравнения и неравенства	30 ч
8	Повторение	10 ч
11 класс: геометрия		
9	Круглые тела	10 ч
10	Вписанные и описанные фигуры в пространстве	11 ч
11	Объем и площадь поверхности	13 ч
12	Векторы	6 ч
13	Координаты	18 ч
13	Обобщающее повторение	10 ч
11 класс: алгебра		
1	Повторение	5 ч
2	Числовые функции	7 ч
3	Тригонометрические функции	23 ч
4	Тригонометрические уравнения	17 ч
5	Преобразование тригонометрических выражений	17 ч
6	Производная	28 ч
7	Повторение	5 ч
11 класс: геометрия		
8	Круглые тела	10 ч
9	Вписанные и описанные фигуры в пространстве	11 ч

10	Объем и площадь поверхности	13 ч
11	Векторы	6 ч
12	Координаты	18 ч
13	Обобщающее повторение	10 ч

Календарно-тематическое планирование 10

Предмет	Вариант
Математика	профиль
Раздел	Тема урока
Аксиомы стереометрии	Основные понятия стереометрии. Аксиомы стереометрии(повторение "Подобие треугольников")
Повторение	Повторение. Числовые выражения
Повторение	Повторение. Буквенные выражения
Повторение	Повторение. Уравнения
Аксиомы стереометрии	Некоторые следствия из аксиом(повторение "Признаки подобия треугольников")
Повторение	Повторение. Функции
Аксиомы стереометрии	Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий(повторение "Углы, вписанные в окружность")
Повторение	Входная контрольная работа
Действительные числа	Признаки делимости(повторение "Квадратный корень")
Действительные числа	НОД и НОК(повторение "Свойства квадратных корней")
Параллельность прямых и плоскостей	Параллельные прямые в пространстве, параллельность трех прямых(повторение "Центральные углы")
Действительные числа	Обращение обыкновенной дроби в десятичную(повторение "Решение линейных неравенств")
Параллельность прямых и плоскостей	Параллельность трех прямых(повторение "Теорема косинусов")
Действительные числа	Обращение десятичной дроби в обыкновенную(повторение "Решение квадратных неравенств")
Действительные числа	Иррациональные числа(повторение "Метод интервалов")
Действительные числа	Действия с иррациональными числами(повторение "Различные методы решения неравенств")
Параллельность прямых и плоскостей	Параллельность прямой и плоскости(повторение "Теорема синусов")
Действительные числа	Числовые неравенства(повторение "Дробно - рациональные неравенства")
Параллельность прямых и плоскостей	Признак параллельности прямой и плоскости(повторение "Решение треугольников")
Действительные числа	Аксиоматика действительных чисел(повторение "Системы неравенств")
Действительные числа	Модуль числа(повторение "Решение систем уравнений методом подстановки)
Действительные числа	Неравенства с модулем(повторение "Свойства модуля")
Параллельность прямых и плоскостей	Решение задач на параллельность прямой и плоскости(повторение "Выпуклые многоугольники")
Действительные числа	Метод математической индукции(повторение "Решение систем уравнений методом сложения")
Параллельность прямых и плоскостей	Взаимное расположение прямых в пространстве(повторение "Длина окружности")
Действительные числа	Контрольная работа по теме "Действительные числа"

Числовые функции	Определение числовой функции(повторение"Решение систем уравнений методом введения новых переменных")
Числовые функции	Определение числовой функции и способы ее задания(повторение "Функции")
Параллельность прямых и плоскостей	Скрещивающиеся прямые(повторение "Площадь параллелограмма")
Числовые функции	Свойства функций(повторение "Функции и их графики")
Параллельность прямых и плоскостей	Углы с сонаправленными сторонами(повторение "Площадь треугольника")
Числовые функции	Монотонные функции(повторение"Свойства функций")
Числовые функции	Четные и нечетные функции(повторение " Арифметическая прогрессия")
Числовые функции	Обратные функции(повторение"Нахождение членов прогрессии")
Параллельность прямых и плоскостей	Угол между прямыми(повторение "Площадь трапеции")
Числовые функции	Контрольная работа по теме: «Числовые функции»
Параллельность прямых и плоскостей	Решение задач на взаимное расположение прямых, прямой и плоскости в пространстве(повторение "Площади подобных фигур")
Тригонометрические функции	Анализ контрольной работы. Числовая окружность(повторение "Характеристическое свойство арифметической прогрессии")
Тригонометрические функции	Числовая окружность на координатной плоскости(повторение "Формула суммы п первых членов арифметической прогрессии")
Тригонометрические функции	Синус и косинус(повторение "Применение формул")
Параллельность прямых и плоскостей	Контрольная работа по теме: «Взаимное расположение прямых в пространстве»
Тригонометрические функции	Тангенс и котангенс(повторение "Геометрическая прогрессия")
Параллельность прямых и плоскостей	Анализ контрольной работы. Параллельность плоскостей(повторение "Площадь круга")
Тригонометрические функции	Тригонометрические функции числового аргумента(повторение "Комбинаторные задачи")
Тригонометрические функции	Тригонометрические формулы(повторение"Простейшие вероятностные задачи")
Тригонометрические функции	Радианная мера угла
Параллельность прямых и плоскостей	Свойства параллельных плоскостей(повторение "Площадь сектора, площадь сегмента")
Тригонометрические функции	Тригонометрические функции углового аргумента
Параллельность прямых и плоскостей	Тетраэдр
Тригонометрические функции	Формулы приведения
Тригонометрические функции	Применение формул приведения

Тригонометрические функции	Контрольная работа по теме: «Тригонометрические функции»
Параллельность прямых и плоскостей	Параллелепипед
Тригонометрические функции	Анализ контрольной работы. Решение задач по теме «Определение тригонометрических функций»
Параллельность прямых и плоскостей	Задачи на построение сечений
Тригонометрические функции	Функция $y = \sin x$, ее свойства
Тригонометрические функции	Функция $y = \sin x$, ее свойства и график
Тригонометрические функции	Функция $y = \cos x$, ее свойства
Параллельность прямых и плоскостей	Построение сечений
Тригонометрические функции	Функция $y = \cos x$, ее свойства и график
Параллельность прямых и плоскостей	Решение задач по теме: «Тетраэдр, параллелепипед»
Тригонометрические функции	Периодичность функций
Тригонометрические функции	Преобразование графиков тригонометрических функций
Тригонометрические функции	Построение графиков тригонометрических функций
Параллельность прямых и плоскостей	Контрольная работа по теме: «Параллельность прямых и плоскостей»
Тригонометрические функции	Функция $y = \operatorname{tg} x$, свойства и график
Перпендикулярность прямых и плоскостей	Анализ контрольной работы. Перпендикулярные прямые в пространстве.
Тригонометрические функции	Функция $y = \operatorname{ctg} x$, свойства и график
Тригонометрические функции	Контрольная работа по теме: «Преобразования тригонометрических функций»
Тригонометрические функции	Анализ контрольной работы. Решение задач по теме «Свойства и графики тригонометрических функций»
Перпендикулярность прямых и плоскостей	Признак перпендикулярности прямой и плоскости
Тригонометрические уравнения	Арккосинус
Перпендикулярность прямых и плоскостей	Решение задач на применение признака перпендикулярности прямой и плоскости
Тригонометрические уравнения	Применение определения арккосинуса числа при решении заданий
Тригонометрические	Арккосинус и решение уравнения $\cos a = t$

уравнения	
Тригонометрические уравнения	Арксинус
Перпендикулярность прямых и плоскостей	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости
Тригонометрические уравнения	Применение определения арксинуса числа при решении заданий
Перпендикулярность прямых и плоскостей	Решение задач по теме «Перпендикулярность прямой и плоскости»
Тригонометрические уравнения	Арксинус и решение уравнения $\sin a = t$
Тригонометрические уравнения	Арктангенс и решение уравнения $\operatorname{tga} = t$
Тригонометрические уравнения	Арккотангенс и решение уравнения $\operatorname{ctga} = t$
Перпендикулярность прямых и плоскостей	Перпендикуляр и наклонные
Тригонометрические уравнения	Простейшие тригонометрические уравнения
Перпендикулярность прямых и плоскостей	Расстояние от точки до плоскости
Тригонометрические уравнения	Метод замены переменной
Тригонометрические уравнения	Применение метода замены переменной
Тригонометрические уравнения	Метод разложения на множители
Перпендикулярность прямых и плоскостей	Теорема о трех перпендикулярах
Тригонометрические уравнения	Применение метода разложения на множители
Перпендикулярность прямых и плоскостей	Решение задач на применение теоремы о трех перпендикулярах
Тригонометрические уравнения	Однородные тригонометрические уравнения
Тригонометрические уравнения	Решение однородных тригонометрических уравнений
Тригонометрические уравнения	Контрольная работа по теме: «Тригонометрические уравнения»
Перпендикулярность прямых и плоскостей	Угол между прямой и плоскостью
Тригонометрические уравнения	Анализ контрольной работы. Решение задач по теме «Тригонометрические уравнения»
Перпендикулярность прямых и плоскостей	Решение задач по теме «Теорема о трех перпендикулярах, угол между прямой и плоскостью»
Преобразование тригонометрических выражений	Синус суммы и разности аргументов
Преобразование тригонометрических выражений	Косинус суммы и разности аргументов
Преобразование тригонометрических выражений	Синус и косинус суммы и разности аргументов
Перпендикулярность прямых и плоскостей	Двугранный угол
Преобразование тригонометрических выражений	Тангенс суммы аргументов
Перпендикулярность прямых и плоскостей	Признак перпендикулярности двух плоскостей

Преобразование тригонометрических выражений	Тангенс разности аргументов
Преобразование тригонометрических выражений	Формулы приведения
Преобразование тригонометрических выражений	Формулы двойного аргумента
Перпендикулярность прямых и плоскостей	Прямоугольный параллелепипед
Преобразование тригонометрических выражений	Применение формул двойного аргумента
Перпендикулярность прямых и плоскостей	Решение задач на прямоугольный параллелепипед
Преобразование тригонометрических выражений	Формулы понижения степени
Преобразование тригонометрических выражений	Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение
Преобразование тригонометрических выражений	Преобразование разности тригонометрических функций в произведение
Перпендикулярность прямых и плоскостей	Решение задач на перпендикулярность прямых и плоскостей
Преобразование тригонометрических выражений	Преобразование суммы и разности тригонометрических функций в произведение
Перпендикулярность прямых и плоскостей	Изображение пространственных фигур
Преобразование тригонометрических выражений	Применение различных тригонометрических формул при решении заданий
Преобразование тригонометрических выражений	Контрольная работа по теме: «Преобразование тригонометрических выражений»
Преобразование тригонометрических выражений	Анализ контрольной работы. Решение задач на преобразование тригонометрических выражений
Перпендикулярность прямых и плоскостей	Контрольная работа по теме: «Перпендикулярность прямых и плоскостей. »
Преобразование тригонометрических выражений	Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму
Многогранники	Анализ контрольной работы. Понятие многогранника
Преобразование тригонометрических выражений	Преобразование выражения $A \sin x + B \cos x$ к виду $C \sin (x+t)$
Комплексные числа	Определение комплексных чисел
Комплексные числа	Сложение и умножение комплексных чисел
Многогранники	Призма
Комплексные числа	Деление комплексных чисел
Многогранники	Площадь поверхности призмы
Комплексные числа	Комплексные числа и координатная плоскость
Комплексные числа	Тригонометрическая форма записи комплексного числа
Комплексные числа	Комплексные числа и квадратные уравнения
Многогранники	Решение задач на нахождение площади поверхности призмы
Комплексные числа	Возведение комплексного числа в степень

Многогранники	Пирамида
Комплексные числа	Извлечение кубического корня из комплексного числа
Комплексные числа	Контрольная работа по теме "Комплексные числа"
Производная	Числовые последовательности
Многогранники	Правильная пирамида
Производная	Предел числовой последовательности
Многогранники	Площадь поверхности пирамиды
Производная	Вычисление пределов последовательностей
Производная	Сумма бесконечной геометрической прогрессии
Производная	Предел функции на бесконечности
Многогранники	Решение задач по теме «Пирамида»
Производная	Предел функции в точке
Многогранники	Усечённая пирамида
Производная	Приращение аргумента. Приращение функции
Производная	Задачи, приводящие к понятию производной
Производная	Определение производной
Многогранники	Понятие правильного многогранника Симметрия в пространстве
Производная	Формулы дифференцирования
Многогранники	Контрольная работа по теме: «Многогранники»
Производная	Вычисление производных
Производная	Контрольная работа по теме: «Вычисление производных»
Производная	Анализ контрольной работы. Решение задач на вычисление производных
Векторы в пространстве	Анализ контрольной работы. Понятие вектора. Равенство векторов
Производная	Уравнение касательной к графику функции
Векторы в пространстве	Сложение и вычитание векторов
Производная	Алгоритм составления уравнения касательной к графику функции
Производная	Применение производной для исследования функций на монотонность
Производная	Применение производной для исследования функций на монотонность и экстремумы
Векторы в пространстве	Сумма нескольких векторов
Производная	Алгоритм построения графиков функций.
Векторы в пространстве	Умножение вектора на число
Производная	Построение графиков функций
Производная	Применение производной к решению различных заданий
Производная	Контрольная работа по теме: «Применение производной для исследований функций»
Векторы в пространстве	Компланарные векторы Правило параллелепипеда
Производная	Анализ контрольной работы Решение задач на построение графиков функций
Векторы в пространстве	Разложение вектора по трем некопланарным векторам
Производная	Применение производной для отыскания наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на отрезке
Производная	Применение производной для отыскания наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на незамкнутом промежутке
Производная	Применение производной для отыскания наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на промежутке
Векторы в пространстве	Контрольная работа по теме: «Векторы»
Производная	Задачи на отыскание наибольших и наименьших значений величин
Повторение	Повторение. Аксимы стереометрии
Производная	Геометрические задачи на отыскание наибольших и наименьших значений величин
Производная	Контрольная работа по теме «Производная»

Комбинаторика и вероятность	Правило умножения
Повторение	Повторение. Параллельность прямых и плоскостей
Комбинаторика и вероятность	Перестановки и факториалы
Повторение	Повторение. Теорема о трех перпендикулярах
Комбинаторика и вероятность	Число перестановок конечного множества
Комбинаторика и вероятность	Выбор нескольких элементов
Комбинаторика и вероятность	Бином Ньютона
Повторение	Повторение. Угол между прямой и плоскостью
Комбинаторика и вероятность	Случайные события
Повторение	Повторение. Угол между плоскостями
Комбинаторика и вероятность	Классическое определение вероятности
Комбинаторика и вероятность	Вероятность суммы событий
Комбинаторика и вероятность	Вероятность противоположного события
Повторение	Повторение. Призма
Комбинаторика и вероятность	Контрольная работа по теме "Комбинаторика и вероятность"
Повторение	Повторение. Пирамида
Комбинаторика и вероятность	Анализ контрольной работы
Повторение	Повторение. Числовые функции
Повторение	Повторение. Комплексные числа
Повторение	Повторение. Площадь поверхности многогранника
Повторение	Повторение. Тригонометрические функции
Повторение	Повторение. Векторы
Повторение	Повторение. Тригонометрические уравнения
Повторение	Повторение. Преобразование тригонометрических выражений
Повторение	Повторение. Производная
Повторение	Итоговая контрольная работа
Повторение	Повторение. Вероятность