

Администрация муниципального района «Сыктывдинский»
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Палевицкая средняя общеобразовательная школа»
«Пальсашор школа» муниципальной велодан съомкуд учреждение

Согласовано
зам.директора по УВР
Котова О.Н.

Утверждено
приказом директора
от 21.08.2023 №124

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
"ПАЛЕВИЦКАЯ СРЕДНЯЯ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА"

Рабочая программа учебного предмета
«Математика»
на уровне среднего общего образования
(углубленный уровень)

Срок реализации- 2 года

Рабочая программа составлена учителем математики Котовой О.Н.

с. Палевицы

2023

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по учебному предмету «Математика» для 10-11 классов на углубленном уровне разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования, утверждённым приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 17.05.2012г. № 413 (с изменениями и дополнениями), в соответствии с Федеральной образовательной программой среднего общего образования, утвержденной приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023г. №371 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 12.07.2023г. № 74224).

Учебный предмет «Математика» включает три курса:

- Алгебра и начала математического анализа
- Геометрия.
- Вероятность и статистика

Учебный курс «Алгебра и начала математического анализа» является одним из наиболее значимых в программе среднего общего образования, поскольку, с одной стороны, он обеспечивает инструментальную базу для изучения всех естественно-научных курсов, а с другой стороны, формирует логическое и абстрактное мышление обучающихся на уровне, необходимом для освоения информатики, обществознания, истории, словесности и других дисциплин. В рамках данного учебного курса обучающиеся овладевают универсальным языком современной науки, которая формулирует свои достижения в математической форме.

Учебный курс алгебры и начал математического анализа закладывает основу для успешного овладения законами физики, химии, биологии, понимания основных тенденций развития экономики и общественной жизни, позволяет ориентироваться в современных цифровых и компьютерных технологиях, уверенно использовать их для дальнейшего образования и в повседневной жизни. В то же время овладение абстрактными и логически строгими конструкциями алгебры и математического анализа развивает умение находить закономерности, обосновывать истинность, доказывать утверждения с помощью индукции и рассуждать дедуктивно, использовать обобщение и конкретизацию, абстрагирование и аналогию, формирует креативное и критическое мышление.

В ходе изучения учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» обучающиеся получают новый опыт решения прикладных задач, самостоятельного построения математических моделей реальных ситуаций, интерпретации полученных решений, знакомятся с примерами математических закономерностей в природе, науке и искусстве, с выдающимися математическими открытиями и их авторами.

Учебный курс обладает значительным воспитательным потенциалом, который реализуется как через учебный материал, способствующий формированию научного мировоззрения, так и через специфику учебной деятельности, требующей продолжительной концентрации внимания, самостоятельности, аккуратности и ответственности за полученный результат.

В основе методики обучения алгебре и началам математического анализа лежит деятельностный принцип обучения.

В структуре учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» выделены следующие содержательно-методические линии: «Числа и вычисления», «Функции и графики», «Уравнения и неравенства», «Начала математического анализа», «Множества и логика».

Все основные содержательно-методические линии изучаются на протяжении двух лет обучения на уровне среднего общего образования, естественно дополняя друг друга и постепенно насыщаясь новыми темами и разделами. Данный учебный курс является интегративным, поскольку объединяет в себе содержание нескольких математических дисциплин, таких как алгебра, тригонометрия, математический анализ, теория множеств, математическая логика и другие. По мере того как обучающиеся овладевают всё более широким математическим аппаратом, у них последовательно формируется и совершенствуется умение строить математическую модель реальной ситуации, применять знания, полученные

при изучении учебного курса, для решения самостоятельно сформулированной математической задачи, а затем интерпретировать свой ответ.

Содержательно-методическая линия «Числа и вычисления» завершает формирование навыков использования действительных чисел, которое было начато на уровне основного общего образования.

На уровне среднего общего образования особое внимание уделяется формированию навыков рациональных вычислений, включающих в себя использование различных форм записи числа, умение делать прикидку, выполнять приближённые вычисления, оценивать числовые выражения, работать с математическими константами. Знакомые обучающимся множества натуральных, целых, рациональных и действительных чисел дополняются множеством комплексных чисел. В каждом из этих множеств рассматриваются свойственные ему специфические задачи и операции: деление нацело, оперирование остатками на множестве целых чисел, особые свойства рациональных и иррациональных чисел, арифметические операции, а также извлечение корня натуральной степени на множестве комплексных чисел. Благодаря последовательному расширению круга используемых чисел и знакомству с возможностями их применения для решения различных задач формируется представление о единстве математики как науки и её роли в построении моделей реального мира, широко используются обобщение и конкретизация.

Линия «Уравнения и неравенства» реализуется на протяжении всего обучения на уровне среднего общего образования, поскольку в каждом разделе Программы предусмотрено решение соответствующих задач. В результате обучающиеся овладевают различными методами решения рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений, неравенств и систем, а также задач, содержащих параметры. Полученные умения широко используются при исследовании функций с помощью производной, при решении прикладных задач и задач на нахождение наибольших и наименьших значений функции. Данная содержательная линия включает в себя также формирование умений выполнять расчёты по формулам, преобразования рациональных, иррациональных и тригонометрических выражений, а также выражений, содержащих степени и логарифмы. Благодаря изучению алгебраического материала происходит дальнейшее развитие алгоритмического и абстрактного мышления обучающихся, формируются навыки дедуктивных рассуждений, работы с символьными формами, представления закономерностей и зависимостей в виде равенств и неравенств. Алгебра предлагает эффективные инструменты для решения практических и естественно-научных задач, наглядно демонстрирует свои возможности как языка науки.

Содержательно-методическая линия «Функции и графики» тесно переплетается с другими линиями учебного курса, поскольку в каком-то смысле задаёт последовательность изучения материала. Изучение степенной, показательной, логарифмической и тригонометрических функций, их свойств и графиков, использование функций для решения задач из других учебных предметов и реальной жизни тесно связано как с математическим анализом, так и с решением уравнений и неравенств. При этом большое внимание уделяется формированию умения выражать формулами зависимости между различными величинами, исследовать полученные функции, строить их графики. Материал этой содержательной линии нацелен на развитие умений и навыков, позволяющих выражать зависимости между величинами в различной форме: аналитической, графической и словесной. Его изучение способствует развитию алгоритмического мышления, способности к обобщению и конкретизации, использованию аналогий.

Содержательная линия «Начала математического анализа» позволяет существенно расширить круг как математических, так и прикладных задач, доступных обучающимся, так как у них появляется возможность строить графики сложных функций, определять их наибольшие и наименьшие значения, вычислять площади фигур и объёмы тел, находить скорости и ускорения процессов. Данная содержательная линия открывает новые возможности построения математических моделей реальных ситуаций, позволяет находить наилучшее решение в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах. Знакомство с основами математического анализа способствует развитию абстрактного, формально-логического и креативного мышления, формированию умений распознавать проявления законов математики в

науке, технике и искусстве. Обучающиеся узнают о выдающихся результатах, полученных в ходе развития математики как науки, и об их авторах.

Содержательно-методическая линия «Множества и логика» включает в себя элементы теории множеств и математической логики. Теоретико-естественные представления пронизывают весь курс школьной математики и предлагают наиболее универсальный язык, объединяющий все разделы математики и её приложений, они связывают разные математические дисциплины и их приложения в единое целое. Поэтому важно дать возможность обучающемуся понимать теоретико-множественный язык современной математики и использовать его для выражения своих мыслей. Другим важным признаком математики как науки следует признать свойственную ей строгость обоснований и следование определённым правилам построения доказательств. Знакомство с элементами математической логики способствует развитию логического мышления обучающихся, позволяет им строить свои рассуждения на основе логических правил, формирует навыки критического мышления.

В учебном курсе «Алгебра и начала математического анализа» присутствуют основы математического моделирования, которые призваны способствовать формированию навыков построения моделей реальных ситуаций, исследования этих моделей с помощью аппарата алгебры и математического анализа, интерпретации полученных результатов. Такие задания вплетены в каждый из разделов программы, поскольку весь материал учебного курса широко используется для решения прикладных задач.

При решении реальных практических задач обучающиеся развивают наблюдательность, умение находить закономерности, абстрагироваться, использовать аналогию, обобщать и конкретизировать проблему. Деятельность по формированию навыков решения прикладных задач организуется в процессе изучения всех тем учебного курса «Алгебра и начала математического анализа».

Геометрия является одним из базовых курсов на уровне среднего общего образования, так как обеспечивает возможность изучения дисциплин естественно-научной направленности и предметов гуманитарного цикла. Поскольку логическое мышление, формируемое при изучении обучающимися понятийных основ геометрии, при доказательстве теорем и построении цепочки логических утверждений при решении геометрических задач, умение выдвигать и опровергать гипотезы непосредственно используются при решении задач естественно-научного цикла, в частности физических задач.

Цель освоения программы учебного курса «Геометрия» на углублённом уровне – развитие индивидуальных способностей обучающихся при изучении геометрии, как составляющей предметной области «Математика и информатика» через обеспечение возможности приобретения и использования более глубоких геометрических знаний и действий, специфичных геометрии, и необходимых для успешного профессионального образования, связанного с использованием математики.

Приоритетными задачами курса геометрии на углублённом уровне, расширяющими и усиливающими курс базового уровня, являются:

расширение представления о геометрии как части мировой культуры и формирование осознания взаимосвязи геометрии с окружающим миром;

формирование представления о пространственных фигурах как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные явления окружающего мира, знание понятийного аппарата по разделу «Стереометрия» учебного курса геометрии;

формирование умения владеть основными понятиями о пространственных фигурах и их основными свойствами, знание теорем, формул и умение их применять, умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;

формирование умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире многогранники и тела вращения, конструировать геометрические модели;

формирование понимания возможности аксиоматического построения математических теорий,

формирование понимания роли аксиоматики при проведении рассуждений;

формирование умения владеть методами доказательств и алгоритмов решения, умения их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения стереометрических задач и задач с практическим содержанием, формирование представления о необходимости

доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;

развитие и совершенствование интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, познавательной активности, исследовательских умений, критичности мышления, интереса к изучению геометрии;

формирование функциональной грамотности, релевантной геометрии: умения распознавать проявления геометрических понятий, объектов и закономерностей в реальных жизненных ситуациях и при изучении других учебных предметов, проявления зависимостей и закономерностей, моделирования реальных ситуаций, исследования построенных моделей, интерпретации полученных результатов.

Основными содержательными линиями учебного курса «Геометрия» в 10–11 классах являются: «Прямые и плоскости в пространстве», «Многогранники», «Тела вращения», «Векторы и координаты в пространстве», «Движения в пространстве».

Сформулированное во ФГОС СОО требование «уметь оперировать понятиями», релевантными геометрии на углублённом уровне обучения в 10–11 классах, относится ко всем содержательным линиям учебного курса, а формирование логических умений распределяется не только по содержательным линиям, но и по годам обучения. Содержание образования, соответствующее предметным результатам освоения Федеральной рабочей программы, распределённым по годам обучения, структурировано таким образом, чтобы ко всем основным, принципиальным вопросам обучающиеся обращались неоднократно. Это позволяет организовать овладение геометрическими понятиями и навыками последовательно и поступательно, с соблюдением принципа преемственности, а новые знания включать в общую систему геометрических представлений обучающихся, расширяя и углубляя её, образуя прочные множественные связи.

Переход к изучению геометрии на углублённом уровне позволяет:

создать условия для дифференциации обучения, построения индивидуальных образовательных программ, обеспечить углублённое изучение геометрии как составляющей учебного предмета «Математика»; подготовить обучающихся к продолжению изучения математики с учётом выбора будущей профессии, обеспечивая преемственность между общим и профессиональным образованием

Учебный курс «Вероятность и статистика» углублённого уровня является продолжением и развитием одноименного учебного курса углублённого уровня на уровне среднего общего образования. Учебный курс предназначен для формирования у обучающихся статистической культуры и понимания роли теории вероятностей как математического инструмента для изучения случайных событий, величин и процессов. При изучении курса обогащаются представления обучающихся о методах исследования изменчивого мира, развивается понимание значимости и общности математических методов познания как неотъемлемой части современного естественно-научного мировоззрения.

Содержание учебного курса направлено на закрепление знаний, полученных при изучении курса на уровне основного общего образования, и на развитие представлений о случайных величинах и взаимосвязях между ними на важных примерах, сюжеты которых почерпнуты из окружающего мира. В результате у обучающихся должно сформироваться представление о наиболее употребительных и общих математических моделях, используемых для описания антропометрических и демографических величин, погрешностей в различных родах измерений, длительности безотказной работы технических устройств, характеристик массовых явлений и процессов в обществе. Учебный курс является базой для освоения вероятностно-статистических методов, необходимых специалистам не только инженерных специальностей, но также социальных и психологических, поскольку современные общественные науки в значительной мере используют аппарат анализа больших данных. Центральную часть учебного курса занимает обсуждение закона больших чисел – фундаментального закона природы, имеющего математическую формализацию.

В соответствии с указанными целями в структуре учебного курса «Вероятность и статистика» на углублённом уровне выделены основные содержательные линии: «Случайные события и вероятности» и «Случайные величины и закон больших чисел».

Помимо основных линий в учебный курс включены элементы теории графов и теории множеств, необходимые для полноценного освоения материала данного учебного курса и смежных математических учебных курсов.

Содержание линии «Случайные события и вероятности» служит основой для формирования представлений о распределении вероятностей между значениями случайных величин. Важную часть в этой содержательной линии занимает изучение геометрического и биномиального распределений и знакомство с их непрерывными аналогами – показательным и нормальным распределениями.

Темы, связанные с непрерывными случайными величинами и распределениями, акцентируют внимание обучающихся на описании и изучении случайных явлений с помощью непрерывных функций. Основное внимание уделяется показательному и нормальному распределениям.

В учебном курсе предусматривается ознакомительное изучение связи между случайными величинами и описание этой связи с помощью коэффициента корреляции и его выборочного аналога. Эти элементы содержания развивают тему «Диаграммы рассеивания», изученную на уровне основного общего образования, и во многом опираются на сведения из курсов алгебры и геометрии.

Ещё один элемент содержания, который предлагается на ознакомительном уровне – последовательность случайных независимых событий, наступающих в единицу времени. Ознакомление с распределением вероятностей количества таких событий носит развивающий характер и является актуальным для будущих абитуриентов, поступающих на учебные специальности, связанные с общественными науками, психологией и управлением

Место учебного предмета в учебном плане

Учебный предмет « Математика » входит в предметную область « Математика и информатика».

На изучение математики на углубленном уровне в 10-11 классах отводится по 6 учебных часов в неделю в течение каждого года обучения, всего 408 часов.

в 10 классе 34 учебных недель, всего 204 часов

в 11 классе 34 учебных недель, всего 204 часа.

Согласно локального акта школы «Положение о формах, периодичности, порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации учащихся» во 10-11 проводится промежуточная аттестация в форме годовой контрольной работы.

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

Алгебра и начала математического анализа

10 КЛАСС

Числа и вычисления.

Степень с целым показателем. Бином Ньютона. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных.

Арифметический корень натуральной степени и его свойства.

Степень с рациональным показателем и её свойства, степень с действительным показателем.

Синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.

Уравнения и неравенства.

Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни.

Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений.

Основные тригонометрические формулы. Преобразование тригонометрических выражений.

Решение тригонометрических уравнений.

Функции и графики.

Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции. Композиция функций.

График функции. Элементарные преобразования графиков функций.

Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Чётные и нечётные функции. Периодические функции. Промежутки

монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке.

Линейная, квадратичная и дробно-линейная функции. Элементарное исследование и построение их графиков.

Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график. Свойства и график корня n -ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем.

Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.

Начала математического анализа.

Непрерывные функции и их свойства. Точки разрыва. Асимптоты графиков функций. Свойства функций непрерывных на отрезке. Метод интервалов для решения неравенств.

Первая и вторая производные функции. Определение, геометрический и физический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции.

Производные элементарных функций. Производная суммы, произведения, частного и композиции функций.

Уравнения и неравенства.

Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности.

Решение тригонометрических неравенств.

Основные методы решения иррациональных неравенств.

Функции и графики.

Тригонометрические функции, их свойства и графики.

Начала математического анализа.

Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы.

Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на отрезке.

Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком.

11 КЛАСС

Числа и вычисления.

Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни.

Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа. Арифметические операции с действительными числами. Модуль действительного числа и его свойства. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений.

Логарифм числа. Свойства логарифма. Десятичные и натуральные логарифмы.

Уравнения и неравенства.

Тождества и тождественные преобразования. Уравнение, корень уравнения. Равносильные уравнения и уравнения-следствия. Неравенство, решение неравенства.

Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств. Многочлены от одной переменной. Деление многочлена на многочлен с остатком. Теорема Безу. Многочлены с целыми коэффициентами. Теорема Виета.

Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений.

Преобразование выражений, содержащих логарифмы.

Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений.

Решение систем линейных уравнений. Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы 2×2 , его геометрический смысл и свойства, вычисление его значения, применение определителя для решения системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений. Исследование построенной модели с помощью матриц и определителей.

Построение математических моделей реальной ситуации с помощью уравнений и неравенств.

Применение уравнений и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.

Функции и графики.

Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики. Использование графиков функций для решения уравнений.

Функциональные зависимости в реальных процессах и явлениях. Графики реальных зависимостей.

Начала математического анализа.

Последовательности, способы задания последовательностей. Метод математической индукции. Монотонные и ограниченные последовательности. История возникновения математического анализа как анализа бесконечно малых.

Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Линейный и экспоненциальный рост. Число e . Формула сложных процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера.

Применение свойств непрерывных функций для решения задач.

Множества и логика.

Множество, операции над множествами и их свойства. Диаграммы Эйлера–Венна. Применение теоретико-множественного аппарата для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов.

Определение, теорема, свойство математического объекта, следствие, доказательство, равносильные уравнения.

Числа и вычисления.

Натуральные и целые числа. Применение признаков делимости целых чисел, наибольший общий делитель (далее – НОД) и наименьшее общее кратное (далее –НОК), остатков по модулю, алгоритма Евклида для решения задач в целых числах.

Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа. Арифметические операции с комплексными числами. Изображение комплексных чисел на координатной плоскости. Формула Муавра. Корни n -ой степени из комплексного числа. Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач.

Уравнения и неравенства.

Система и совокупность уравнений и неравенств. Равносильные системы и системы-следствия. Равносильные неравенства.

Основные методы решения показательных и логарифмических неравенств.

Основные методы решения систем и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений.

Уравнения, неравенства и системы с параметрами.

Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов.

Функции и графики.

График композиции функций. Геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости.

Графические методы решения уравнений и неравенств. Графические методы решения задач с параметрами.

Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни.

Начала математического анализа.

Первообразная, основное свойство первообразных. Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных.

Интеграл. Геометрический смысл интеграла. Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона–Лейбница.

Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур и объёмов геометрических тел.

Примеры решений дифференциальных уравнений. Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений.

10 КЛАСС

Прямые и плоскости в пространстве

Основные понятия стереометрии. Точка, прямая, плоскость, пространство. Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них.

Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Признаки скрещивающихся прямых. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве, параллельность трёх прямых, параллельность прямой и плоскости. Параллельное и центральное проектирование, изображение фигур. Основные свойства параллельного проектирования. Изображение фигур в параллельной проекции. Углы с сонаправленными сторонами, угол между прямыми в пространстве. Параллельность плоскостей: параллельные плоскости, свойства параллельных плоскостей. Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, параллелепипед, построение сечений.

Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве, прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости, признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорема о прямой перпендикулярной плоскости. Ортогональное проектирование. Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости, проекция фигуры на плоскость. Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей. Теорема о трёх перпендикулярах.

Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью, двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Трёхгранный и многогранные углы. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трёхгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла.

Многогранники

Виды многогранников, развёртка многогранника. Призма: n -угольная призма, прямая и наклонная призмы, боковая и полная поверхность призмы. Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства. Кратчайшие пути на поверхности многогранника. Теорема Эйлера. Пространственная теорема Пифагора. Пирамида: n -угольная пирамида, правильная и усечённая пирамиды. Свойства рёбер и боковых граней правильной пирамиды. Правильные многогранники: правильная призма и правильная пирамида, правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр, куб. Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр.

Вычисление элементов многогранников: рёбра, диагонали, углы. Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призмы, площадь оснований, теорема о боковой поверхности прямой призмы. Площадь боковой поверхности и поверхности правильной пирамиды, теорема о площади усечённой пирамиды.

Симметрия в пространстве. Элементы симметрии правильных многогранников. Симметрия в правильном многограннике: симметрия параллелепипеда, симметрия правильных призм, симметрия правильной пирамиды.

Векторы и координаты в пространстве

Понятия: вектор в пространстве, нулевой вектор, длина ненулевого вектора, векторы коллинеарные, сонаправленные и противоположно направленные векторы. Равенство векторов. Действия с векторами: сложение и вычитание векторов, сумма нескольких векторов, умножение вектора на число. Свойства сложения векторов. Свойства умножения вектора на число. Понятие компланарные векторы. Признак компланарности трёх векторов. Правило параллелепипеда. Теорема о разложении вектора по трём некомпланарным векторам. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Связь между координатами вектора и координатами точек. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.

11 КЛАСС

Тела вращения

Понятия: цилиндрическая поверхность, коническая поверхность, сферическая поверхность, образующие поверхностей. Тела вращения: цилиндр, конус, усечённый конус, сфера, шар. Взаимное расположение сферы и плоскости, касательная плоскость к сфере. Изображение тел вращения на плоскости. Развёртка цилиндра и конуса. Симметрия сферы и шара.

Объём. Основные свойства объёмов тел. Теорема об объёме прямоугольного параллелепипеда и следствия из неё. Объём прямой и наклонной призмы, цилиндра, пирамиды и конуса. Объём шара и шарового сегмента.

Комбинации тел вращения и многогранников. Призма, вписанная в цилиндр, описанная около цилиндра. Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Понятие многогранника, описанного около сферы, сферы, вписанной в многогранник или тело вращения.

Площадь поверхности цилиндра, конуса, площадь сферы и её частей. Подобие в пространстве. Отношение объёмов, площадей поверхностей подобных фигур. Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.

Построение сечений многогранников и тел

Вероятность и статистика

Граф, связный граф, пути в графе: циклы и цепи. Степень (валентность) вершины. Графы на плоскости. Деревья.

Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы). Вероятность случайного события. Близость частоты и вероятности событий. Случайные опыты с равновероятными элементарными событиями.

Операции над событиями: пересечение, объединение, противоположные события. Диаграммы Эйлера. Формула сложения вероятностей.

Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Независимые события.

Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха. Перестановки и факториал. Число сочетаний. Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона.

Серия независимых испытаний Бернулли. Случайный выбор из конечной совокупности.

Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения. Операции над случайными величинами. Бинарная случайная величина. Примеры распределений, в том числе геометрическое и биномиальное.

Совместное распределение двух случайных величин. Независимые случайные величины.

Математическое ожидание случайной величины (распределения). Примеры применения математического ожидания (страхование, лотерея). Математическое ожидание бинарной случайной величины. Математическое ожидание суммы случайных величин. Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений.

Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины (распределения). Дисперсия бинарной случайной величины. Математическое ожидание произведения и дисперсия суммы независимых случайных величин. Дисперсия и стандартное отклонение биномиального распределения. Дисперсия и стандартное отклонение геометрического распределения.

Неравенство Чебышёва. Теорема Чебышёва. Теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод исследований. Выборочные характеристики. Оценивание вероятности события по выборочным данным. Проверка простейших гипотез с помощью изученных распределений.

Непрерывные случайные величины. Примеры. Функция плотности вероятности распределения. Равномерное распределение и его свойства. Задачи, приводящие к показательному распределению. Задачи, приводящие к нормальному распределению. Функция плотности вероятности показательного распределения, функция плотности вероятности нормального распределения. Функция плотности и свойства нормального распределения.

Последовательность одиночных независимых событий. Задачи, приводящие к распределению Пуассона.

Ковариация двух случайных величин. Коэффициент линейной корреляции. Совместные наблюдения двух величин. Выборочный коэффициент корреляции. Различие между линейной связью и причинно-следственной связью. Линейная регрессия, метод наименьших квадратов

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА» (УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ) НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

1) гражданского воспитания:

сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представление о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и другое), умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;

2) патриотического воспитания:

сформированность российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностное отношение к достижениям российских математиков и российской математической школы, использование этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики;

3) духовно-нравственного воспитания:

осознание духовных ценностей российского народа, сформированность нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и деятельностью учёного, осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

4) эстетического воспитания:

эстетическое отношение к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений, восприимчивость к математическим аспектам различных видов искусства;

5) физического воспитания:

сформированность умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственное отношение к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), физическое совершенствование при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

6) трудового воспитания:

готовность к труду, осознание ценности трудолюбия, интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы, готовность и способность к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни, готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности;

7) экологического воспитания:

сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем, ориентация на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирование поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;

8) ценности научного познания:

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, понимание математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации, овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями, формулировать определения понятий, устанавливать

существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;

воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие, условные;

выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях, предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;

делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;

проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, обосновывать собственные суждения и выводы;

выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

Базовые исследовательские действия:

использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;

проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;

самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;

прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

Работа с информацией:

выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи;

выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;

структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически;

оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Общение:

воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения, ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;

в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения, сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций, в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;

представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта, самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории.

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

Самоконтроль, эмоциональный интеллект:

владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов, владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;
предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;
оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

Совместная деятельность:

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных задач, принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы, обобщать мнения нескольких людей;

участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнений, «мозговые штурмы» и иные), выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды, оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

К концу обучения обучающийся получит следующие предметные результаты по отдельным темам рабочей программы учебного курса *«Алгебра и начала математического анализа»*:

Числа и вычисления:

свободно оперировать понятиями: рациональное число, бесконечная периодическая дробь, проценты, иррациональное число, множества рациональных и действительных чисел, модуль действительного числа;

применять дроби и проценты для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни;

применять приближённые вычисления, правила округления, прикидку и оценку результата вычислений;

свободно оперировать понятием: степень с целым показателем, использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных;

свободно оперировать понятием: арифметический корень натуральной степени;

свободно оперировать понятием: степень с рациональным показателем;

свободно оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы;

свободно оперировать понятиями: синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента;

оперировать понятиями: арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.

Уравнения и неравенства:

свободно оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство, равносильные уравнения и уравнения-следствия, равносильные неравенства;

применять различные методы решения рациональных и дробно-рациональных уравнений, применять метод интервалов для решения неравенств;

свободно оперировать понятиями: многочлен от одной переменной, многочлен с целыми коэффициентами, корни многочлена, применять деление многочлена на многочлен с остатком, теорему Безу и теорему Виета для решения задач;

свободно оперировать понятиями: система линейных уравнений, матрица, определитель матрицы 2×2 и его геометрический смысл, использовать свойства определителя 2×2 для вычисления его значения, применять определители для решения системы линейных уравнений, моделировать реальные ситуации с помощью системы линейных уравнений, исследовать построенные модели с помощью матриц и определителей, интерпретировать полученный результат;

использовать свойства действий с корнями для преобразования выражений;

выполнять преобразования числовых выражений, содержащих степени с рациональным показателем;

использовать свойства логарифмов для преобразования логарифмических выражений; свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические уравнения, находить их решения с помощью равносильных переходов или осуществляя проверку корней;

применять основные тригонометрические формулы для преобразования тригонометрических выражений;

свободно оперировать понятием: тригонометрическое уравнение, применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических уравнений;

моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.

Функции и графики:

свободно оперировать понятиями: функция, способы задания функции, взаимно обратные функции, композиция функций, график функции, выполнять элементарные преобразования графиков функций;

свободно оперировать понятиями: область определения и множество значений функции, нули функции, промежутки знакопостоянства;

свободно оперировать понятиями: чётные и нечётные функции, периодические функции, промежутки монотонности функции, максимумы и минимумы функции, наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке;

свободно оперировать понятиями: степенная функция с натуральным и целым показателем, график степенной функции с натуральным и целым показателем, график корня n -ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем;

оперировать понятиями: линейная, квадратичная и дробно-линейная функции, выполнять элементарное исследование и построение их графиков;

свободно оперировать понятиями: показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики, использовать их графики для решения уравнений;

свободно оперировать понятиями: тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента;

использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни, выражать формулами зависимости между величинами;

Начала математического анализа:

свободно оперировать понятиями: арифметическая и геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, линейный и экспоненциальный рост, формула сложных процентов, иметь представление о константе;

использовать прогрессии для решения реальных задач прикладного характера;

свободно оперировать понятиями: последовательность, способы задания последовательностей, монотонные и ограниченные последовательности, понимать основы зарождения математического анализа как анализа бесконечно малых;

свободно оперировать понятиями: непрерывные функции, точки разрыва графика функции, асимптоты графика функции;

свободно оперировать понятием: функция, непрерывная на отрезке, применять свойства непрерывных функций для решения задач;

свободно оперировать понятиями: первая и вторая производные функции, касательная к графику функции;

вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции двух функций, знать производные элементарных функций;

использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач.

Множества и логика:

свободно оперировать понятиями: множество, операции над множествами;

использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов;

свободно оперировать понятиями: определение, теорема, уравнение-следствие, свойство математического объекта, доказательство, равносильные уравнения и неравенства.

Числа и вычисления:

свободно оперировать понятиями: натуральное и целое число, множества натуральных и целых чисел, использовать признаки делимости целых чисел, НОД и НОК натуральных чисел для решения задач, применять алгоритм Евклида;

свободно оперировать понятием остатка по модулю, записывать натуральные числа в различных позиционных системах счисления;

свободно оперировать понятиями: комплексное число и множество комплексных чисел, представлять комплексные числа в алгебраической и тригонометрической форме, выполнять арифметические операции с ними и изображать на координатной плоскости.

Уравнения и неравенства:

свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические неравенства, находить их решения с помощью равносильных переходов;

осуществлять отбор корней при решении тригонометрического уравнения;

свободно оперировать понятием тригонометрическое неравенство, применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических неравенств;

свободно оперировать понятиями: система и совокупность уравнений и неравенств, равносильные системы и системы-следствия, находить решения системы и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений и неравенств;

решать рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения и неравенства, содержащие модули и параметры;

применять графические методы для решения уравнений и неравенств, а также задач с параметрами;

моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат.

Функции и графики:

строить графики композиции функций с помощью элементарного исследования и свойств композиции двух функций;

строить геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости;

свободно оперировать понятиями: графики тригонометрических функций;

применять функции для моделирования и исследования реальных процессов.

Начала математического анализа:

использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы;

находить наибольшее и наименьшее значения функции непрерывной на отрезке;

использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком;

свободно оперировать понятиями: первообразная, определённый интеграл, находить первообразные элементарных функций и вычислять интеграл по формуле Ньютона-Лейбница;

находить площади плоских фигур и объёмы тел с помощью интеграла;

иметь представление о математическом моделировании на примере составления дифференциальных уравнений;

решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами математического анализа.

К концу обучения обучающийся получит следующие предметные результаты по отдельным темам рабочей программы учебного курса *«Геометрия»*:

обучающийся научится:

свободно оперировать основными понятиями стереометрии при решении задач и проведении математических рассуждений;

применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач;

классифицировать взаимное расположение прямых в пространстве, плоскостей в пространстве, прямых и плоскостей в пространстве;

свободно оперировать понятиями, связанными с углами в пространстве: между прямыми в пространстве, между прямой и плоскостью;

свободно оперировать понятиями, связанными с многогранниками;

свободно распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);

классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации;

свободно оперировать понятиями, связанными с сечением многогранников плоскостью;

выполнять параллельное, центральное и ортогональное проектирование фигур на плоскость, выполнять изображения фигур на плоскости;

строить сечения многогранников различными методами, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;

вычислять площади поверхностей многогранников (призма, пирамида), геометрических тел с применением формул;

свободно оперировать понятиями: симметрия в пространстве, центр, ось и плоскость симметрии, центр, ось и плоскость симметрии фигуры;

свободно оперировать понятиями, соответствующими векторам и координатам в пространстве; выполнять действия над векторами;

решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин, применяя известные методы при решении математических задач повышенного и высокого уровня сложности;

применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач;

извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;

применять полученные знания на практике: сравнивать и анализировать реальные ситуации, применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин;

иметь представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий.

свободно оперировать понятиями, связанными с цилиндрической, конической и сферической поверхностями, объяснять способы получения;

оперировать понятиями, связанными с телами вращения: цилиндром, конусом, сферой и шаром;

распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар) и объяснять способы получения тел вращения;

классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости;

вычислять величины элементов многогранников и тел вращения, объёмы и площади поверхностей многогранников и тел вращения, геометрических тел с применением формул;

свободно оперировать понятиями, связанными с комбинациями тел вращения и многогранников: многогранник, вписанный в сферу и описанный около сферы, сфера, вписанная в многогранник или тело вращения;

вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел;

изображать изучаемые фигуры, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу, строить сечения тел вращения;

извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;

свободно оперировать понятием вектор в пространстве;

выполнять операции над векторами;

задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;

решать геометрические задачи на вычисление углов между прямыми и плоскостями, вычисление расстояний от точки до плоскости, в целом, на применение векторно-координатного метода при решении;

свободно оперировать понятиями, связанными с движением в пространстве, знать свойства движений;

выполнять изображения многогранников и тел вращения при параллельном переносе, центральной симметрии, зеркальной симметрии, при повороте вокруг прямой, преобразования подобия;

строить сечения многогранников и тел вращения: сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельные основанию и проходящие через вершину), сечения шара;

использовать методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости;

доказывать геометрические утверждения;

применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной и неявной форме;

решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин;

применять программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач;

применять полученные знания на практике: сравнивать, анализировать и оценивать реальные ситуации, применять изученные понятия, теоремы, свойства в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин; иметь представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий

К концу обучения обучающийся получит следующие предметные результаты по отдельным темам рабочей программы учебного курса *«Вероятность и статистика»*:

свободно оперировать понятиями: граф, плоский граф, связный граф, путь в графе, цепь, цикл, дерево, степень вершины, дерево случайного эксперимента;

свободно оперировать понятиями: случайный эксперимент (опыт), случайное событие, элементарное случайное событие (элементарный исход) случайного опыта, находить вероятности событий в опытах с равновероятными элементарными событиями;

находить и формулировать события: пересечение, объединение данных событий, событие, противоположное данному, использовать диаграммы Эйлера, координатную прямую для решения задач, пользоваться формулой сложения вероятностей для вероятностей двух и трех случайных событий;

оперировать понятиями: условная вероятность, умножение вероятностей, независимые события, дерево случайного эксперимента, находить вероятности событий с помощью правила умножения, дерева случайного опыта, использовать формулу полной вероятности, формулу Байеса при решении задач, определять независимость событий по формуле и по организации случайного эксперимента;

применять изученные комбинаторные формулы для перечисления элементов множеств, элементарных событий случайного опыта, решения задач по теории вероятностей;

свободно оперировать понятиями: бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача, независимые испытания, серия испытаний, находить вероятности событий: в серии испытаний до первого успеха, в серии испытаний Бернулли, в опыте, связанном со случайным выбором из конечной совокупности;

свободно оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, диаграмма распределения, бинарная случайная величина, геометрическое, биномиальное распределение.

оперировать понятиями: совместное распределение двух случайных величин, использовать таблицу совместного распределения двух случайных величин для выделения распределения каждой величины, определения независимости случайных величин;

свободно оперировать понятием математического ожидания случайной величины (распределения), применять свойства математического ожидания при решении задач, вычислять математическое ожидание биномиального и геометрического распределений; свободно оперировать понятиями: дисперсия, стандартное отклонение случайной величины, применять свойства дисперсии случайной величины (распределения) при решении задач, вычислять дисперсию и стандартное отклонение геометрического и биномиального распределений; вычислять выборочные характеристики по данной выборке и оценивать характеристики генеральной совокупности данных по выборочным характеристикам. Оценивать вероятности событий и проверять простейшие статистические гипотезы, пользуясь изученными распределениями.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 класс

Содержание учебного материала модуля «Алгебра и начала анализа»	Количество часов	Кол-во контрольных работ
Глава 1 Повторение и расширение сведений о множествах, математической логике и функциях.	15	
Множества (числовые, геометрических фигур). Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество. Способы задания	1	
Подмножество. Отношения принадлежности, включения, равенства	1	
Операции над множествами. Круги Эйлера.	1	
Конечные и бесконечные, счетные и несчетные множества	1	
Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями. <i>Алгебра высказываний.</i>	1	
Законы логики. <i>Основные логические правила.</i> Решение логических задач с использованием кругов Эйлера, <i>основных логических правил.</i>	1	
Контрольная работа по теме «Множества»	1	1
Функция и ее свойства. Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции.	1	
Четные и нечетные функции	1	
Построение графиков функций с помощью геометрических преобразований. Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение	1	
Обратная функция. Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.	1	
<i>Функции «дробная часть числа» $y = \{x\}$ и «целая часть числа» $y = [x]$.</i>	1	
Метод интервалов для решения неравенств	2	

Контрольная работа по теме « Функция, ее свойства. Метод интервалов»	1	1
Глава 2. Степенная функция	20	
Степенная функция с натуральным показателем	1	
Степенная функция с целым показателем. Степенная функция и ее свойства и график	1	
Определение корня n-й степени. Функция $y = \sqrt[n]{x}$	2	
Свойства корня n-й степени	3	
Контрольная работа по теме « Степенная функция»	1	1
Степень с рациональным показателем и ее свойства	2	
Иррациональные уравнения	3	
Различные приемы решения иррациональных уравнений и их систем	3	
Иррациональные неравенства	3	
Контрольная работа « Иррациональные уравнения и неравенства»	1	1
Глава 3 Тригонометрические функции	31	
Радианное измерение углов. Тригонометрическая окружность	2	
Тригонометрические функции чисел и углов	2	
Знаки значений тригонометрических функций. Чётность и нечётность тригонометрических функций	2	
Периодические функции и наименьший период	2	
Тригонометрические функции числового аргумента $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$. Свойства и графики тригонометрических функций.	4	
Контрольная работа по теме « Тригонометрические функции»	1	1
Основные соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента	3	
Формулы сложения	3	
Формулы приведения	2	
Формулы двойного, тройного и половинного углов	5	
Формулы для преобразования суммы, разности и произведения тригонометрических функций и наоборот	4	
Контрольная работа по теме « Преобразование тригонометрических выражений»	1	1
Глава 4 Тригонометрические уравнения и неравенства	22	
Тригонометрические уравнения вида $\cos x = b$	2	

Тригонометрические уравнения вида $\sin x = b$	2	
Тригонометрические уравнения вида $\operatorname{tg} x = b$ и $\operatorname{ctg} x = b$	2	
Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики. Функции $y = \arccos x$, $y = \arcsin x$, $y = \operatorname{arctg} x$, $y = \operatorname{arcctg} x$	4	
Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим. Однородные	3	
Решение тригонометрических уравнений методом разложения на множители. Применение ограниченности тригонометрических функций.	3	
О равносильных переходах при решении тригонометрических уравнений	1	
Простейшие системы тригонометрических уравнений.	1	
Решение простейших тригонометрических неравенств	3	
Контрольная работа по теме « Тригонометрические уравнения и неравенства»	1	1
Глава 5 Производная и её применение		
	30	
Определение предела функции в точке и о непрерывности функции в точке. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших	1	
Непрерывность функции. <i>Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса</i>	1	
Задачи о мгновенной скорости . Касательная к графику функции	2	
Производная функции в точке.	2	
Производные элементарных функций. Дифференцируемость функции Правила вычисления производной	3	
Касательная к графику функции . Уравнение касательной. Геометрический и физический смысл производной.	3	
Применение производной в физике	1	
Контрольная работа по теме « Правила вычисления производной. Касательная.»	1	1
Признаки возрастания и убывания функции. Асимптоты графика функции	3	
Точки экстремума функции. (максимума и минимума) Исследование элементарных функций на точки экстремума	3	
Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Исследование элементарных функций на наименьшее значение с помощью производной.	3	
Вторая производная. ее геометрический и физический смысл Понятие	2	
Построение графиков функций с помощью производной.	2	
Нахождение экстремумов функций нескольких переменных	1	
Применение производной при решении задач	1	

Контрольная работа по теме « Применение производной»	1	1
Глава 6 Элементы теории множеств . Числа и величины.	6	
Умозаключения. Виды математических утверждений. Утверждения: обратное данному, противоположное, обратное противоположному данному. Признак и свойство, необходимые и достаточные условия	1	
Обоснования и доказательство в математике. Теоремы.. Виды доказательств. Математическая индукция	1	
Основная теорема арифметики	1	
Остатки и сравнения. Алгоритм Евклида. Китайская теорема об остатках	1	
Малая теорема Ферма. q-ичные системы счисления.	1	
Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа.	1	

Содержание учебного материала модуля « Геометрия»	Количество часов	Кол-во контрольных работ
Глава 7 Введение в стереометрию	7	
Наглядная стереометрия Основные понятия стереометрии.	2	
Аксиомы стереометрии . Следствия из аксиом стереометрии. <i>Понятие об</i>	2	
Пространственные фигуры. Начальные представления о многогранниках	2	
Контрольная работа по теме « Аксиомы стереометрии»	1	1
Глава 8 Параллельность в пространстве	13	
Взаимное расположение двух прямых в пространстве	2	
Параллельность прямой и плоскости. Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве	4	
Параллельность плоскостей. Теоремы о параллельности плоскостей в пространстве	3	
Преобразование фигур в пространстве. Параллельное проектирование	3	
Контрольная работа по теме « Параллельность в пространстве»	1	1
Глава 9 Перпендикулярность в пространстве	31	
Углы в пространстве. Угол между прямыми в пространстве	2	
Скрещивающиеся прямые в пространстве. Методы нахождения расстояний между скрещивающимися .прямыми. Общий перпендикуляр двух	2	
Перпендикулярность прямой и плоскости	3	

	Перпендикуляр, наклонная, проекция.	2	
	Теорема о трёх перпендикулярах	4	
	Угол между прямой и плоскостью	3	
	Контрольная работа по теме «Перпендикулярность прямой и плоскости»	1	1
	Двугранный угол. Угол между двумя плоскостями	4	
	Перпендикулярные плоскости	3	
	Ортогональное проектирование . Площадь ортогональной проекции многоугольника	2	
	Контрольная работа по теме «Перпендикулярность плоскостей. Двугранный угол»	1	1
	Трёхгранный и многогранный угол. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трехгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла	2	
	Геометрическое место точек	2	
Глава 10 Многогранники		21	
	Виды многогранников. Развертки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника. <i>Теорема Эйлера</i> . Правильные многогранники.	2	
	Призма. Наклонная призма. <i>Перпендикулярное сечение призмы. Площадь поверхности.</i>	3	
	Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед.	3	
	Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства. <i>Площадь поверхности.</i>	3	
	Усечённая пирамида	2	
	Виды тетраэдров. Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр. Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра. <i>Достраивание тетраэдра до параллелепипеда. Теорема Менелая для тетраэдра.</i>	2	
	Контрольная работа по теме «Призма. Пирамида»	1	1
	<i>Теорема Эйлера</i> . Правильные многогранники. <i>Двойственность правильных многогранников</i> . Развертки многогранников	2	
	Построение сечений многогранников методом следов. Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекций. <i>Перпендикулярное сечение призмы</i>	2	
	Решение задач. Расстояния между фигурами в пространстве	1	
Глава 11 Повторение		8	
	Преобразование тригонометрических выражений. Решение	1	
	Преобразование логарифмических выражений.	1	

Решение логарифмических уравнений и неравенства. Решение показательных	1	
Нахождение площади поверхности многогранников	1	
Построение сечений многогранников	2	
Промежуточная аттестация	2	2
ВСЕГО	204 часов	16

11 КЛАСС (204Ч)

Наименование разделов и тем программы	Количество часов	
	Всего	Контрольные работы
Множество действительных чисел. Многочлены. Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений	15	1
Показательная функция. Показательные уравнения	9	1
Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения	18	1
Последовательности и прогрессии	8	1
Первообразная и интеграл	14	1
Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства	20	1
Комплексные числа	6	
Натуральные и целые числа	4	
Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений	9	1
Задачи с параметрами	12	1
Векторы в пространстве. Движение.	10	1
Аналитическая геометрия	6	
Объём многогранника	14	1
Тела вращения	21	1
Площади поверхности и объёмы круглых тел	9	1
Вероятность и статистика	28	2
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	204	13

11 КЛАСС
 ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

	Тема урока	Количество часов	
		Всего	Контроль ные работы
	Множество действительных чисел. Многочлены. Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений		
	[[Множество, операции над множествами и их свойства. Диаграммы Эйлера-Венна	1	
	Применение теоретико-множественного аппарата для решения задач	1	
	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби	1	
	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач	1	
	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач	1	
	Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа. Арифметические операции с действительными числами	1	
	Модуль действительного числа и его свойства. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений	1	
	Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	1	
	Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	1	
	Многочлены от одной переменной. Деление многочлена на многочлен с остатком. Теорема Безу	1	
	Многочлены с целыми коэффициентами. Теорема Виета	1	
	Решение систем линейных уравнений. Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы 2×2 , его геометрический смысл и свойства; вычисление его значения	1	
	Применение определителя для решения системы линейных уравнений	1	
	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1	
	Контрольная работа №1 по теме "Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений"	1	1
	Показательная функция. Показательные уравнения		
	Степень с рациональным показателем и её свойства	1	
	Степень с рациональным показателем и её свойства	1	
	Показательная функция, её свойства и график	1	
	Использование графика функции для решения уравнений	1	
	Использование графика функции для решения уравнений	1	

Тема урока	Количество часов	
	Всего	Контрольные работы
Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений	1	
Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений	1	
Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений	1	
Контрольная работа №2 по теме "Показательная функция. Показательные уравнения"	1	1
Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения		
Логарифм числа. Свойства логарифма	1	
Логарифм числа. Свойства логарифма	1	
Логарифм числа. Свойства логарифма	1	
Десятичные и натуральные логарифмы	1	
Десятичные и натуральные логарифмы	1	
Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1	
Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1	
Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1	
Логарифмическая функция, её свойства и график	1	
Логарифмическая функция, её свойства и график	1	
Использование графика функции для решения уравнений	1	
Использование графика функции для решения уравнений	1	
Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений	1	
Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений	1	
Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений	1	
Равносильные переходы в решении логарифмических уравнений	1	
Равносильные переходы в решении логарифмических уравнений	1	
Контрольная работа №3 по теме "Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения"	1	1
Последовательности и прогрессии		
Последовательности, способы задания последовательностей. Метод математической индукции	1	
Монотонные и ограниченные последовательности. История анализа бесконечно малых	1	

	Тема урока	Количество часов	
		Всего	Контрольные работы
	Арифметическая прогрессия. Геометрическая прогрессия	1	
	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии	1	
	Линейный и экспоненциальный рост. Число e . Формула сложных процентов	1	
	Линейный и экспоненциальный рост. Число e . Формула сложных процентов	1	
	Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера	1	
	Контрольная работа №4 по теме "Последовательности и прогрессии"	1	1

	Первообразная и интеграл		
1	Композиция функций	1	
2	Геометрические образы уравнений на координатной плоскости	1	
3	Первообразная, основное свойство первообразных	1	
4	Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных	1	
5	Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных	1	
6	Интеграл. Геометрический смысл интеграла	1	
7	Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница	1	
8	Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница	1	
9	Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур	1	
10	Применение интеграла для нахождения объёмов геометрических тел	1	
11	Примеры решений дифференциальных уравнений	1	
12	Примеры решений дифференциальных уравнений	1	
13	Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений	1	
14	Контрольная работа №5 "Первообразная и интеграл"	1	1
	Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства		
1	Основные методы решения показательных неравенств	1	
2	Основные методы решения показательных неравенств	1	
3	Основные методы решения показательных неравенств	1	
4	Основные методы решения показательных неравенств	1	
5	Основные методы решения логарифмических неравенств	1	
6	Основные методы решения логарифмических неравенств	1	
7	Основные методы решения логарифмических неравенств	1	

8	Основные методы решения логарифмических неравенств	1	
9	Основные методы решения иррациональных неравенств	1	
10	Основные методы решения иррациональных неравенств	1	
11	Основные методы решения иррациональных неравенств	1	
12	Основные методы решения иррациональных неравенств	1	
13	Графические методы решения иррациональных уравнений	1	
14	Графические методы решения показательных уравнений	1	
15	Графические методы решения показательных неравенств	1	
16	Графические методы решения логарифмических уравнений	1	
17	Графические методы решения логарифмических неравенств	1	
18	Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений	1	
19	Графические методы решения показательных и логарифмических неравенств	1	
20	Контрольная работа №6 "Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства"	1	1
	Комплексные числа		
1	Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа	1	
2	Арифметические операции с комплексными числами	1	
3	Изображение комплексных чисел на координатной плоскости	1	
4	Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа	1	
5	Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа	1	
6	Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач	1	
	Натуральные и целые числа		
1	Натуральные и целые числа	1	
2	Применение признаков делимости целых чисел	1	
3	Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК	1	
4	Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю, алгоритм Евклида для решения задач в целых числах	1	
	Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений		
1	Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы-следствия	1	
2	Основные методы решения систем и совокупностей рациональных уравнений	1	
3	Основные методы решения систем и совокупностей иррациональных уравнений	1	
4	Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений	1	
5	Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений	1	
6	Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений	1	
7	Основные методы решения систем и	1	

	совокупностей логарифмических уравнений		
8	Применение систем к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	1	
9	Контрольная работ №7 по теме "Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений"	1	1
	Задачи с параметрами		
1	Рациональные уравнения и неравенства с параметрами	1	
2	Рациональные системы с параметрами	1	
3	Иррациональные уравнения, неравенства с параметрами	1	
4	Показательные уравнения, неравенства с параметрами	1	
5	Показательные системы с параметрами	1	
6	Логарифмические уравнения, неравенства с параметрами	1	
7	Логарифмические системы с параметрами	1	
8	Тригонометрические уравнения с параметрами	1	
9	Тригонометрические неравенства с параметрами	1	
10	Тригонометрические системы с параметрами	1	
11	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью уравнений с параметрами	1	
12	Контрольная работа №8 по теме "Задачи с параметрами"	1	1

	Векторы в пространстве. Движение		
1	Понятие вектора на плоскости и в пространстве	1	
2	Сумма векторов. Разность векторов. Правило параллелепипеда	1	
3	Умножение вектора на число	1	
4	Разложение вектора по базису трёх векторов, не лежащих в одной плоскости	1	
5	Скалярное произведение	1	
6	Движения пространства. Отображения. Движения и равенство фигур. Общие свойства движений	1	
7	Виды движений: параллельный перенос, центральная симметрия, зеркальная симметрия, поворот вокруг прямой	1	
8	Преобразования подобия. Прямая и сфера Эйлера	1	
9	Геометрические задачи на применение движения	1	
10	Контрольная работа №9 по теме "Векторы в пространстве"	1	1
	Аналитическая геометрия		
1	Уравнение плоскости, нормаль, уравнение плоскости в отрезках	1	
2	Векторное произведение	1	
3	Линейные неравенства, линейное программирование	1	
4	Аналитические методы расчёта угла между плоскостями в многогранниках	1	
5	Формула расстояния от точки до плоскости в координатах Нахождение расстояний от точки до плоскости в кубе	1	

6	Нахождение расстояний от точки до плоскости в правильной пирамиде		
---	---	--	--

	Объём		
1	Объём тела. Объем прямоугольного параллелепипеда	1	
2	Задачи об удвоении куба, о квадратуре куба; о трисекции угла	1	
3	Стереометрические и прикладные задачи, связанные с объёмом прямоугольного параллелепипеда	1	
4	Объём прямой призмы	1	
5	Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов прямой призмы	1	
6	Прикладные задачи, связанные с объёмом прямой призмы	1	
7	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём наклонной призмы	1	
8	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём пирамиды	1	
9	Формула объёма пирамиды. Отношение объёмов пирамид с общим углом	1	
10	Стереометрические задачи, связанные с объёмами наклонной призмы	1	
11	Стереометрические задачи, связанные с объёмами пирамиды	1	
12	Прикладные задачи по теме "Объёмы тел", связанные с объёмом наклонной призмы, объёмом пирамиды	1	
13	Применение объёмов. Вычисление расстояния до плоскости	1	
14	Контрольная работа №10 по теме "Объём многогранника"	1	1
	Тела вращения		
1	Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности	1	
2	Цилиндр. Прямой круговой цилиндр. Площадь поверхности цилиндра	1	
3	Коническая поверхность, образующие конической поверхности. Конус	1	
4	Сечение конуса плоскостью, параллельной плоскости основания	1	
5	Усечённый конус. Изображение конусов и усечённых конусов	1	
6	Площадь боковой поверхности и полной поверхности конуса	1	
7	Площадь боковой поверхности и полной поверхности конуса	1	
8	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, построением сечений цилиндра, конуса	1	
9	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, построением сечений цилиндра, конуса	1	
10	Прикладные задачи, связанные с цилиндром	1	
11	Сфера и шар	1	
12	Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Вид и изображение шара	1	
13	Уравнение сферы. Площадь сферы и её частей	1	
14	Симметрия сферы и шара	1	
15	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, связанные со сферой и шаром, построением их сечений плоскостью	1	

16	Прикладные задачи, связанные со сферой и шаром	1	
17	Повторение: окружность на плоскости, вычисления в окружности, стандартные подобия	1	
18	Различные комбинации тел вращения и многогранников	1	
19	Задачи по теме "Тела и поверхности вращения"	1	
20	Задачи по теме "Тела и поверхности вращения"	1	
21	Контрольная работа №11 по теме "Тела и поверхности вращения"	1	1
	Площади поверхности и объёмы круглых тел		
1	Объём цилиндра. Теорема об объёме прямого цилиндра	1	
2	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём конуса	1	
3	Площади боковой и полной поверхности конуса	1	
4	Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов цилиндра, конуса	1	
5	Прикладные задачи по теме "Объёмы и площади поверхностей тел"	1	
6	Объём шара и шарового сектора. Теорема об объёме шара. Площадь сферы. Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов шара, шарового сегмента и шарового сектора	1	
7	Прикладные задачи по теме "Объёмы тел", связанные с объёмом шара и площадью сферы. Соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел	1	
8	Подобные тела в пространстве. Изменение объёма при подобии. Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов тел и площадей поверхностей	1	
9	Контрольная работа №12 по теме "Площади поверхности и объёмы круглых тел"	1	1
	Вероятность и статистика		
1	Граф, связный граф, представление задачи с помощью графа Степень (валентность) вершины. Путь в графе. Цепи и циклы. Графы на плоскости. Дерево случайного эксперимента.	1	
2	Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы). Вероятность случайного события. Вероятности событий в опытах с равновозможными элементарными событиями	1	
3	Пересечение, объединение множеств и событий, противоположные события. Формула сложения вероятностей	1	
4	Условная вероятность. Умножение вероятностей. Формула условной вероятности. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Независимые события	1	
5	Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал Число сочетаний. Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона	1	
6	Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха. Серия независимых испытаний до первого успеха. Серия независимых испытаний Бернулли	1	
7	Случайный выбор из конечной совокупности	1	
8	Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения. Операции над случайными величинами. Примеры распределений. Бинарная случайная величина	1	

9	Геометрическое распределение. Биномиальное распределение	1	
10	Математическое ожидание случайной величины. Совместное распределение двух случайных величин	1	
11	Независимые случайные величины. Свойства математического ожидания. Математическое ожидание бинарной случайной величины	1	
12	Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений	1	
13	Дисперсия и стандартное отклонение. Дисперсия бинарной случайной величины. Свойства дисперсии. Дисперсия биномиального распределения.	1	
14	Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод исследований	1	
15	Вычисление вероятностей событий с применением формул. Вычисление вероятностей событий с применением графических методов: координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера	1	
16, 17	Генеральная совокупность и случайная выборка. Знакомство с выборочными характеристиками. Оценка среднего и дисперсии генеральной совокупности с помощью выборочных характеристик	1	
18	Оценивание вероятностей событий по выборке. Статистическая гипотеза. Проверка простейших гипотез с помощью свойств изученных распределений	1	
19	Примеры непрерывных случайных величин. Функция плотности вероятности	1	
20	Равномерное распределение. Примеры задач, приводящих к показательному и к нормальному распределениям.	1	
21	Функция плотности вероятности показательного распределения		
22	Последовательность одиночных независимых событий. Пример задачи, приводящей к распределению Пуассона	1	
23	Ковариация двух случайных величин. Коэффициент корреляции	1	
24	Совместные наблюдения двух величин. Выборочный коэффициент корреляции	1	
24	Различие между линейной связью и причинно-следственной связью .Линейная регрессия	1	
25	Представление данных с помощью таблиц и диаграмм, описательная статистика. Опыты с равновероятными элементарными событиями	1	
26	Контрольная работа №13 по теме «Вероятность и статистика»	1	1
27, 28	Промежуточная аттестация	2	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		204	13

Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение образовательного процесса

Обеспечение процесса обучения математике обеспечивается библиотечным фондом, печатными пособиями, а также информационно-коммуникативными средствами, экранно-звуковыми пособиями, техническими средствами обучения, учебно-практическим и учебно-лабораторным оборудованием.

В библиотечный фонд входят Стандарт по математике, примерные программы, авторские программы, комплекты учебников, рекомендованных или допущенных Министерством образования и науки Российской Федерации. В состав библиотечного фонда входят рабочие тетради, дидактические материалы, сборники контрольных и самостоятельных работ, практикумы по решению задач, соответствующие используемым комплектам учебников; сборники заданий, обеспечивающих диагностику и контроль качества обучения в соответствии с требованиями к уровню подготовки выпускников, закрепленными в Стандарте по математике; учебная литература, необходимую для подготовки докладов, сообщений, рефератов, творческих работ.

В комплект печатных пособий включены таблицы по математике, в которых представлены правила действий с числами, таблицы метрических мер, основные сведения о плоских и пространственных геометрических фигурах, основные математические формулы, соотношения, законы, графики функций.

Информационные средства обучения - мультимедийные обучающие программы и электронные учебные издания, ориентированные на систему дистанционного обучения либо имеющие проблемно-тематический характер и обеспечивающие дополнительные условия для изучения отдельных тем и разделов Стандарта. Эти пособия предоставляют техническую возможность построения системы текущего и итогового контроля уровня подготовки учащихся (в том числе в форме тестового контроля). Инструментальная среда предоставляет возможность построения и исследования геометрических чертежей, графиков функций, проведения числовых и вероятностно-статистических экспериментов.

Минимальный _____ набор учебного оборудования включает:

1. Библиотечный фонд

-нормативные документы: Примерная программа среднего (полного) общего образования по математике, Планируемые результаты освоения программы среднего (полного) общего образования по математике;

-пособия для подготовки и/или проведения государственной аттестации по математике за курс основной школы;

-научная, научно-популярная, историческая литература;

-справочные пособия (энциклопедии, словари, справочники по математике и т.п.);

1. С.М. Никольский и др. «Алгебра и начала анализа», 10 класс, М.: Просвещение, 2018

2. С.М. Никольский и др. «Алгебра и начала анализа», 11 класс, М.: Просвещение, 2018

3. Настольная книга учителя математики. М.: ООО «Издательство АСТ»: ООО «Издательство Астрель», 2013;

4. Геометрия, 10–11: Учеб. для общеобразоват. учреждений/ Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. – М.: Просвещение, 2017.
5. Геометрия, 7 – 9: Учеб. для общеобразоват. учреждений/ Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. – М.: Просвещение, 2016.
6. Б.Г. Зив. Дидактические материалы по геометрии для 10 класса. – М. Просвещение, 2013.
7. Ю.А. Глазков, И.И. Юдина, В.Ф. Бутузов. Рабочая тетрадь по геометрии для 10 класса. – М.: Просвещение, 2013.
8. Б.Г. Зив, В.М. Мейлер, А.П. Баханский. Задачи по геометрии для 7 – 11 классов. – М.: Просвещение, 2013.
9. С.М. Саакян, В.Ф. Бутузов. Изучение геометрии в 10 – 11 классах: Методические рекомендации к учебнику. Книга для учителя. – М.: Просвещение, 2013.
10. А.П. Киселев. Элементарная геометрия. – М.: Просвещение, 1980;
11. Поурочные разработки по геометрии 10 класс (дифференцированный подход) – ООО «ВАКО», 2013

2. Печатные пособия

- таблицы по алгебре и геометрии для 10-11 классов;
- портреты выдающихся деятелей математики.

3. Информационные средства

Программно-педагогические средства, реализуемые с помощью компьютера.

1. CD «1С: Репетитор. Математика» (КиМ).
2. CD «Математика. 5–11 классы. Практикум».

4. Цифровые образовательные ресурсы (ЦОР) для поддержки подготовки школьников.

1. Интернет-портал Всероссийской олимпиады школьников. – <http://www.rusolymp.ru>
2. Всероссийские дистанционные эвристические олимпиады по математике. – <http://www.eidos.ru/olymp/mathem/index.htm>
3. Информационно-поисковая система «Задачи». – <http://zadachi.mcsme.ru/easy>
4. Задачи: информационно-поисковая система задач по математике. – <http://zadachi.mcsme.ru>
5. Конкурсные задачи по математике: справочник и методы решения. – <http://mschool.kubsu.ru/cdo/shabitur/kniga/tit.htm>
6. Материалы (полные тексты) свободно распространяемых книг по математике. – <http://www.mcsme.ru/free-books>
7. Математика для поступающих в вузы. – <http://www.matematika.agava.ru>
8. Выпускные и вступительные экзамены по математике: варианты, методика. – <http://www.mathnet.spb.ru>
9. Олимпиадные задачи по математике: база данных. – <http://zaba.ru>
10. Московские математические олимпиады. – <http://www.mcsme.ru/olympiads/mmo>
11. Виртуальная школа юного математика. – <http://math.ournet.md/indexr.htm>
12. Библиотека электронных учебных пособий по математике. – <http://mschool.kubsu.ru>

13. Образовательный портал «Мир алгебры». – <http://www.algmir.org/index.html>
14. Словари БСЭ различных авторов. – <http://slovari.yandex.ru>
15. Этюды, выполненные с использованием современной компьютерной 3D-графики, увлекательно и интересно рассказывающие о математике и ее приложениях. – <http://www.etudes.ru>
16. Заочная физико-математическая школа. – <http://ido.tsu.ru/schools/physmat/index.php>
17. Министерство образования РФ. – <http://www.ed.gov.ru>;
<http://www.edu.ru>
18. Тестирование on-line. 5–11 классы. – <http://www.kokch.kts.ru/cdo>
19. Архив учебных программ информационного образовательного портала «RusEdu!». – <http://www.rusedu.ru>
20. Мегаэнциклопедия Кирилла и Мефодия. – <http://mega.km.ru>
21. Сайты энциклопедий. – <http://www.rubricon.ru>;
<http://www.encyclopedia.ru>
22. Вся элементарная математика. – <http://www.bymath.net>
23. ЕГЭ по математике. – <http://uztest.ru>
24. www.edu.ru (сайт МОиН РФ).
25. www.school.edu.ru (Российский общеобразовательный портал).
26. www.pedsovet.org (Всероссийский Интернет-педсовет)
27. www.fipi.ru (сайт Федерального института педагогических измерений).
28. www.math.ru (Интернет-поддержка учителей математики).
29. www.mcsme.ru (сайт Московского центра непрерывного математического образования).
30. www.it-n.ru (сеть творческих учителей)
31. www.som.fsio.ru (сетевое объединение методистов)
32. <http://mat.1september.ru> (сайт газеты «Математика»)
33. <http://festival.1september.ru> (фестиваль педагогических идей «Открытый урок» («Первое сентября»)).
34. www.eidos.ru/gournal/content.htm (Интернет - журнал «Эйдос»).
35. www.exponenta.ru (образовательный математический сайт).
kvant.mcsme.ru (электронная версия журнала «Квант»).
36. www.math.ru/lib (электронная математическая библиотека).
<http://school.collection.informika.ru> (единая коллекция цифровых образовательных ресурсов).

5. Экранно-звуковые пособия

-видеофильмы по истории развития математики, математических идей и методов.