

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Комитет образования, науки и молодежной политики

Волгоградской области

Департамент по образованию администрации Волгограда

МОУ Гимназия № 3

РАССМОТРЕНО

на заседании кафедры
математического
образования и ИТ

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по
НМР

УТВЕРЖДЕНО

Директор МОУ Гимназии
№ 3

Зав. кафедрой
Н.А. Родионова
Протокол № 1
от «28» августа 2023 г.

Н.В. Пастухова
Протокол № 1
от «29» августа 2023 г.

Л.В. Гриценко
Приказ № 229
от «30» августа 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 1764964)

учебного предмета «Математика. Углубленный уровень»

для обучающихся 10 – 11 классов

Волгоград 2023

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебный курс «Математика» 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 «Математика» 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 «На изучение учебного курса «Математика» отводится 272 часа: в 10 классе – 272 часа (8 часов в неделю), в 11 классе – 272 часа (8 часов в неделю).» 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 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-множественные 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».

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.

Учебный курс «Вероятность и статистика» базового уровня является продолжением и развитием одноимённого учебного курса базового уровня основной школы. 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 учащихся о методах исследования изменчивого мира, развивается понимание значимости и общности математических методов познания как неотъемлемой части современного естественно-научного мировоззрения.

Содержание курса направлено на закрепление знаний, полученных при изучении курса основной школы и на развитие представлений о случайных величинах и взаимосвязях между ними на важных примерах, сюжеты которых почерпнуты из окружающего мира.

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

Важную часть курса занимает изучение геометрического и биномиального распределений и знакомство с их непрерывными аналогами — показательным и нормальным распределениями.

Содержание линии «Случайные события и вероятности» служит основой для формирования представлений о распределении вероятностей между значениями случайных величин, а также эта линия необходима как база для изучения закона больших чисел — фундаментального закона, действующего в природе и обществе и имеющего математическую формализацию. Сам закон больших чисел предлагается в ознакомительной форме с минимальным использованием математического формализма.

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

ознакомительное изучение материала без доказательств применяемых фактов.

На изучение учебного курса «Математика» отводится 272 часа: в 10 классе – 272 часа (8 часов в неделю), в 11 классе – 272 часа (8 часов в неделю).

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

10 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.

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.

Логарифм числа. Свойства логарифма. Десятичные и натуральные логарифмы.

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

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.

Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни.

Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений.

Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений.

Преобразование выражений, содержащих логарифмы.

Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений.

Основные тригонометрические формулы. Преобразование тригонометрических выражений. Решение тригонометрических 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

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.

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

Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.

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.

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

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.

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.

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.

Читать и строить таблицы и диаграммы.

Оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее, наименьшее значение, размах массива числовых данных.

Оперировать понятиями: случайный эксперимент (опыт) и случайное событие, элементарное событие (элементарный исход) случайного опыта; находить вероятности в опытах с равновероятными случайными событиями, находить и сравнивать вероятности событий в изученных случайных экспериментах.

Находить и формулировать события: пересечение и объединение данных событий, событие, противоположное данному событию; пользоваться диаграммами Эйлера и формулой сложения вероятностей при решении задач.

Оперировать понятиями: условная вероятность, независимые события; находить вероятности с помощью правила умножения, с помощью дерева случайного опыта.

Применять комбинаторное правило умножения при решении задач.

Оперировать понятиями: испытание, независимые испытания, серия испытаний, успех и неудача; находить вероятности событий в серии независимых испытаний до первого успеха; находить вероятности событий в серии испытаний Бернулли.

Оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, диаграмма распределения.

11 КЛАСС

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.

Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности. Решение тригонометрических неравенств.

Основные методы решения показательных и логарифмических неравенств.

Основные методы решения иррациональных 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.

Тригонометрические функции, их свойства и графики.

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

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.

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.

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 вращения: сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельные основанию и проходящие через вершину), сечения шара, методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости.

Векторы и координаты в пространстве

Векторы в пространстве. Операции над векторами. Векторное умножение векторов. Свойства векторного умножения. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Разложение вектора по базису. Координатно-векторный метод при решении геометрических задач.

Движения в пространстве

Движения пространства. Отображения. Движения и равенство фигур. Общие свойства движений. Виды движений: параллельный перенос, центральная симметрия, зеркальная симметрия, поворот вокруг прямой. Преобразования подобия. Прямая и сфера Эйлера.

Сравнивать вероятности значений случайной величины по распределению или с помощью диаграмм.

Оперировать понятием математического ожидания; приводить примеры, как применяется математическое ожидание случайной величины находить математическое ожидание по данному распределению.

Иметь представление о законе больших чисел.

Иметь представление о нормальном распределении.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА «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 мнениями, «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 в **10 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты по отдельным темам рабочей программы учебного курса «Математика»:

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.

К концу обучения в **11 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты по отдельным темам рабочей программы учебного курса «Математика»:

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 **10 класса** 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 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.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Повторение, обобщение, систематизация знаний	5	2		
2	Введение в стереометрию	23	1		
3	Представление данных и описательная статистика	4			
4	Множество действительных чисел. Многочлены. Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений	24	1		
5	Взаимное расположение прямых в пространстве	6	1		
6	Случайные опыты и случайные события, опыты с равновозможными элементарными исходами	3		1	
7	Арифметический корень n-ой степени. Иррациональные уравнения	15	1		
8	Параллельность прямых и плоскостей в пространстве	8		1	
9	Операции над событиями, сложение вероятностей	3			
10	Показательная функция. Показательные	10	1		

	уравнения				
11	Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве	25			
12	Условная вероятность, дерево случайного опыта, формула полной вероятности и независимость событий	6		1	
13	Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения	18	1		
14	Углы и расстояния	16	1		
15	Элементы комбинаторики	4			
16	Тригонометрические выражения и уравнения	22	1		
17	Многогранники	7	1		
18	Серии последовательных испытаний	3		1	
19	Последовательности и прогрессии	10	1		
20	Векторы в пространстве	12			
21	Случайные величины и распределения	6			
22	Непрерывные функции. Производная	20	1		
23	Повторение геометрии, обобщение и систематизация знаний	5	2	1	
24	Обобщение и систематизация знаний по вероятности и статистике	5	2		
25	Функции и графики. Степенная функция с целым показателем	12	1		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		272	18	5	

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Исследование функций с помощью производной	22	1		
2	Аналитическая геометрия	15	1		
3	Математическое ожидание случайной величины	4			
4	Первообразная и интеграл	12	1		
5	Повторение, обобщение и систематизация знаний	15	1		
6	Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины	4		1	
7	Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства	14	1		
8	Объём многогранника	17	1		
9	Закон больших чисел	3		1	
10	Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства	24	1		
11	Тела вращения	24	1		
12	Непрерывные случайные величины (распределения)	2			
13	Комплексные числа	10	1		
14	Площади поверхности и объёмы круглых	9	1		

	тел				
15	Нормальное распределения	2		1	
16	Натуральные и целые числа	10	1		
17	Движения	5	1		
18	Повторение вероятности и статистики, обобщение и систематизация знаний	19	2		
19	Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений	12	1		
20	Повторение, обобщение и систематизация знаний по геометрии	17	2		
21	Задачи с параметрами	16	1		
22	Повторение, обобщение, систематизация знаний	16	2		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		272	20	3	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Понятие действительного числа.	1	0	0		
2	Понятие действительного числа.	1	0	0		
3	Множества чисел. Свойства действительных чисел	1	0	0		
4	Множества чисел. Свойства действительных чисел	1	0	1		
5	Метод математической индукции	1	0	0		
6	Задачи на доказательство	1	0	1		
7	Задачи на доказательство	1	0	1		
8	Задачи на доказательство	1	0	0		
9	Углы	1	0	0		
10	Углы	1	0	0		
11	Решение треугольников	1	0	1		
12	Решение треугольников	1	0	0		
13	Четырехугольники	1	0	0		
14	Четырехугольники	1	0	1		
15	Четырехугольники	1	0	0		
16	Окружность	1	0	1		
17	Окружность	1	0	0		
18	Площадь	1	0	0		
19	Площадь	1	0	1		

20	Координаты и векторы	1	0	0		
21	Входная контрольная работа	1	1	0		
22	Координаты и векторы	1	0	0		
23	Введение в стереометрию	1	0	0		
24	Основные понятия и аксиомы стереометрии	1	0	0		
25	Основные понятия и аксиомы стереометрии	1	0	1		
26	Следствия из аксиом стереометрии	1	0	0		
27	Следствия из аксиом стереометрии	1	0	0		
28	Пространственные фигуры	1	0	0		
29	Моделирование многогранников.	1	0	1		
30	Моделирование многогранников.	1	0	1		
31	Итоговое повторение темы "начала стереометрии"	1	0	0		
32	Контрольная работа № 1	1	1	0		
33	Представление данных с помощью таблиц и диаграмм	1				
34	Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числовых наборов	1				
35	Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числовых наборов	1				
36	Среднее арифметическое, медиана,	1				

	наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числовых наборов					
37	Метод математической индукции	1	0	0		
38	Перестановки.	1	0	0		
39	Размещения.	1	0	0		
40	Сочетания.	1	0	0		
41	Параллельность прямых в пространстве	1	0	0		
42	Параллельность прямых в пространстве	1	0	1		
43	Скрещивающиеся прямые	1	0	0		
44	Скрещивающиеся прямые	1	0	1		
45	Скрещивающиеся прямые	1	0	0		
46	Скрещивающиеся прямые	1	0	1		
47	Параллельность прямой и плоскости	1	0	0		
48	Параллельность прямой и плоскости	1	0	0		
49	Параллельность прямой и плоскости	1	0	1		
50	Параллельность двух плоскостей	1	0	0		
51	Параллельность двух плоскостей	1	0	0		
52	Параллельность двух плоскостей	1	0	1		
53	Итоговое повторение темы "Параллельность в пространстве"	1	0	0		
54	Контрольная работа № 2	1	1	0		
55	Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы)	1				
56	Вероятность случайного события. Вероятности событий в опытах с	1				

	равновозможными элементарными событиями					
57	Вероятность случайного события. Практическая работа	1		1		
58	Доказательство числовых неравенств	1	0	1		
59	Делимость чисел.	1	0	0		
60	Сравнение по модулю.	1	0	0		
61	Задачи с целочисленными неизвестными	1	0	1		
62	Рациональные выражения.	1	0	0		
63	Формула бинома Ньютона, суммы и разности степеней	1	0	0		
64	Формула бинома Ньютона, суммы и разности степеней	1	0	1		
65	Теорема Безу.	1	0	0		
66	Корень многочлена.	1	0	0		
67	Рациональные уравнения.	1	0	0		
68	Рациональные уравнения.	1	0	1		
69	Системы рациональных уравнений.	1	0	0		
70	Системы рациональных уравнений.	1	0	1		
71	Метод интервалов решения неравенств.	1	0	0		
72	Метод интервалов решения неравенств.	1	0	0		
73	Решение рациональных уравнений неравенств	1	0	1		
74	Входная контрольная работа.	1	1	0		
75	Векторы в пространстве	1	0	0		
76	Векторы в пространстве	1	0	1		

77	Векторы в пространстве	1	0	1		
78	Коллинеарные и компланарные векторы	1	0	0		
79	Коллинеарные и компланарные векторы	1	0	1		
80	Параллельный перенос	1	0	0		
81	Параллельный перенос	1	0	1		
82	Параллельное проектирование	1	0	0		
83	Параллельное проектирование	1	0	1		
84	Параллельные проекции плоских фигур	1	0	0		
85	Параллельные проекции плоских фигур	1	0	1		
86	Параллельные проекции плоских фигур	1	0	0		
87	Изображение пространственных фигур	1	0	1		
88	Сечения многогранников	1	0	0		
89	Сечения многогранников	1	0	1		
90	Итоговое повторение темы "Векторы в пространстве"	1	0	0		
91	Контрольная работа № 3	1	1	0		
92	Операции над событиями: пересечение, объединение событий, противоположные события. Диаграммы Эйлера	1				
93	Операции над событиями: пересечение, объединение событий, противоположные события. Диаграммы Эйлера	1				
94	Формула сложения вероятностей	1				
95	Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента	1				
96	Условная вероятность. Умножение	1				

	вероятностей. Дерево случайного эксперимента					
97	Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента	1				
98	Рациональные неравенства.	1	0	0		
99	Рациональные неравенства.	1	0	1		
100	Нестрогие неравенства.	1	0	0		
101	Нестрогие неравенства.	1	0	1		
102	Системы рациональных неравенств.	1	0	0		
103	Системы рациональных неравенств.	1	0	0		
104	Подготовка к контрольной работе по теме "Рациональные уравнения и неравенства"	1	0	1		
105	Контрольная работа № 1 по теме «Рациональные уравнения и неравенства».	1	1	0		
106	Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямых	1	0	0		
107	Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямых	1	0	0		
108	Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямых	1	0	1		
109	Перпендикулярность прямой и плоскости	1	0	0		
110	Перпендикулярность прямой и плоскости	1	0	0		
111	Перпендикулярность прямой и плоскости	1	0	0		
112	Перпендикуляр и наклонная	1	0	0		
113	Перпендикуляр и наклонная	1	0	0		
114	Перпендикуляр и наклонная	1	0	1		

115	Итоговое повторение темы "перпендикулярность прямых"	1	0	0		
116	Контрольная работа № 4	1	1	0		
117	Формула полной вероятности	1				
118	Формула полной вероятности	1				
119	Формула полной вероятности. Независимые события	1				
120	Контрольная работа	1	1			
121	Понятие функции и её графика.	1	0	0		
122	Функция $y=x^n$	1	0	0		
123	Функция $y=x^n$	1	0	0		
124	Понятие корня степени n.	1	0	0		
125	Понятие корня степени n.	1	0	1		
126	Корни четной и нечетной степени.	1	0	0		
127	Корни четной и нечетной степени.	1	0	0		
128	Арифметический корень.	1	0	0		
129	Арифметический корень.	1	0	1		
130	Свойства корня степени n.	1	0	0		
131	Свойства корня степени n.	1	0	0		
132	Свойства корня степени n.	1	0	1		
133	Функция $y = \sqrt{x}$, где $x \geq 0$.	1	0	1		
134	Подготовка к контрольной работе по теме «Корень степени n».	1	0	0		
135	Контрольная работа № 2 по теме «Корень степени n».	1	1	0		
136	Угол между прямой и плоскостью	1	0	0		

137	Угол между прямой и плоскостью	1	0	1		
138	Расстояние между точками, прямыми и плоскостями	1	0	0		
139	Расстояние между точками, прямыми и плоскостями	1	0	0		
140	Расстояние между точками, прямыми и плоскостями	1	0	1		
141	Двугранный угол	1	0	0		
142	Двугранный угол	1	0	0		
143	Двугранный угол	1	0	0		
144	Перпендикулярность плоскостей. *Центральное проектирование. Изображение пространственных фигур в центральной проекции	1	0	0		
145	Перпендикулярность плоскостей. *Центральное проектирование. Изображение пространственных фигур в центральной проекции	1	0	0		
146	Итоговое повторение темы "угол между прямой и плоскостью, двугранный угол"	1	0	0		
147	Контрольная работа № 5	1	1	0		
148	Комбинаторное правило умножения	1				
149	Перестановки и факториал	1				
150	Число сочетаний	1				
151	Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона	1				
152	Бинарный случайный опыт (испытание),	1				

	успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха					
153	Серия независимых испытаний Бернулли	1				
154	Серия независимых испытаний. Практическая работа с использованием электронных таблиц	1		1		
155	Понятие степени с рациональным показателем.	1	0	0		
156	Свойства степени с рациональным показателем.	1	0	0		
157	Свойства степени с рациональным показателем.	1	0	1		
158	Понятие предела последовательности.	1	0	0		
159	Понятие предела последовательности.	1	0	0		
160	Свойства пределов.	1	0	0		
170	Свойства пределов.	1	0	1		
171	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.	1	0	0		
172	Число e .	1	0	0		
173	Степень с иррациональным показателем.	1	0	0		
174	Показательная функция.	1	0	0		
175	Показательная функция.	1	0	0		
176	Подготовка к контрольной работе по теме: "Степень положительного числа"	1	0	0		
177	Контрольная работа № 3 по теме: «Корень степени n . Степень положительного	1	1	0		

	числа.»					
178	Многогранные углы	1	0	0		
179	Многогранные углы	1	0	1		
180	*Выпуклые многогранники	1	0	0		
181	*Выпуклые многогранники	1	0	0		
182	*Теорема Эйлера	1	0	0		
183	*Теорема Эйлера	1	0	0		
184	Правильные многогранники	1	0	0		
185	Правильные многогранники	1	0	1		
186	*Полуправильные многогранники. *Звездчатые многогранники. *Кристаллы – природные многогранники	1	0	0		
187	Контрольная работа № 6	1	1	0		
188	Случайная величина	1				
189	Распределение вероятностей. Диаграмма распределения	1				
190	Сумма и произведение случайных величин	1				
191	Сумма и произведение случайных величин	1				
192	Примеры распределений, в том числе геометрическое и биномиальное	1				
193	Примеры распределений, в том числе геометрическое и биномиальное	1				
194	Понятие логарифма	1	0	0		
195	Понятие логарифма	1	0	0		
196	Свойства логарифмов	1	0	0		
197	Свойства логарифмов	1	0	1		

198	Свойства логарифмов	1	0	1		
199	Логарифмическая функция	1	0	0		
200	Простейшие показательные уравнения.	1	0	0		
201	Простейшие логарифмические уравнения.	1	0	1		
202	Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой переменной.	1	0	0		
203	Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой переменной.	1	0	0		
204	Простейшие показательные неравенства.	1	0	0		
205	Простейшие логарифмические неравенства.	1	0	0		
206	Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.	1	0	0		
207	Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.	1	0	0		
208	Решение простейших показательных уравнений и неравенств.	1	0	0		
209	Решение простейших показательных уравнений и неравенств.	1	0	0		
210	Подготовка к контрольной работе по теме: "Решение простейших показательных неравенств и логарифмических уравнений"	1	0	0		
211	Контрольная работа № 4 по теме «Решение простейших показательных и логарифмических уравнений и неравенств».	1	1	0		
212	Обобщающее повторение по геометрии	1	0	0		

213	Обобщающее повторение по геометрии	1	0	0		
214	Обобщающее повторение по геометрии	1	0	1		
215	Обобщающее повторение по геометрии	1	0	1		
216	Обобщающее повторение по геометрии	1	0	0		
217	Обобщающее повторение по геометрии	1	0	0		
218	Обобщение и систематизация знаний по геометрии	1	0	0		
219	Повторение, обобщение и систематизация знаний по вероятности и статистике	1				
220	Повторение, обобщение и систематизация знаний по вероятности и статистике	1				
221	Итоговая контрольная работа по вероятности и статистике	1	1			
222	Понятие угла.	1	0	0		
223	Радианная мера угла.	1	0	0		
224	Определение синуса и косинуса угла.	1	0	0		
225	Основные формулы для синуса и косинуса.	1	0	0		
226	Основные формулы для синуса и косинуса.	1	0	1		
227	Арксинус и арккосинус.	1	0	0		
228	Арксинус и арккосинус.	1	0	0		
229	Определение тангенса и котангенса угла.	1	0	0		
230	Основные формулы для тангенса и котангенса.	1	0	0		
231	Основные формулы для тангенса и котангенса.	1	0	0		
232	Арктангенс и арккотангенс, их формулы.	1	0	0		
233	Арктангенс и арккотангенс, их формулы.	1	0	1		

234	Подготовка к контрольной работе по теме: "Синус, косинус, тангенс и котангенс угла"	1	0	0		
235	Контрольная работа № 5 по теме «Синус, косинус, тангенс и котангенс угла».	1	1	0		
236	Косинус разности и косинус суммы двух углов.	1	0	0		
237	Косинус разности и косинус суммы двух углов.	1	0	0		
238	Формулы для дополнительных углов.	1	0	0		
239	Синус суммы и синус разности двух углов.	1	0	0		
240	Синус суммы и синус разности двух углов.	1	0	1		
241	Сумма и разность синусов и косинусов.	1	0	0		
242	Сумма и разность синусов и косинусов.	1	0	0		
243	Формулы двойных и половинных углов.	1	0	0		
244	Произведение синусов и косинусов.	1	0	0		
245	Произведение синусов и косинусов.	1	0	0		
246	Формулы для тангенсов.	1	0	0		
247	Функция синус.	1	0	0		
248	Функция синус.	1	0	0		
249	Функция косинус.	1	0	0		
250	Функция косинус.	1	0	0		
251	Функция тангенс.	1	0	0		
252	Функция котангенс.	1	0	0		
253	Тригонометрические функции.	1	0	1		
254	Тригонометрические функции.	1	0	0		
255	Подготовка к контрольной работе по теме:	1	0	0		

	"Тригонометрические функции числового аргумента"					
256	Контрольная работа №6 по теме «Тригонометрические функции числового аргумента».	1	1	0		
257	Простейшие тригонометрические уравнения.	1	0	0		
258	Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.	1	0	0		
259	Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.	1	0	0		
260	Применение основных тригонометрических формул для решения уравнений.	1	0	0		
261	Применение основных тригонометрических формул для решения уравнений.	1	0	1		
262	Однородные уравнения.	1	0	0		
263	Однородные уравнения.	1	0	0		
264	Введение вспомогательного угла.	1	0	0		
265	Замена неизвестного.	1	0	0		
266	Простейшие неравенства для синуса, косинуса, тангенса и котангенса.	1	0	1		
267	Простейшие неравенства для синуса, косинуса, тангенса и котангенса.	1	0	0		
268	Подготовка к контрольной работе на тему: "Тригонометрические уравнения и неравенства"	1	0	0		

269	Контрольная работа № 7 по теме «Тригонометрические уравнения и неравенства».	1	1	0		
270	Итоговая контрольная работа по геометрии	1	1	0		
271	Итоговая контрольная работа по геометрии	1	1	0		
272	Итоговая контрольная работа.	1	1	0		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		272	20	27		

11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1				
2	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1				
3	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1				
4	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1				
5	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1				
6	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1				
7	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1				
8	Нахождение наибольшего и	1				

	наименьшего значения непрерывной функции на отрезке					
9	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1				
10	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1				
11	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1				
12	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1				
13	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах	1				
14	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах	1				
15	Применение производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком	1				
16	Применение производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком	1				

17	Композиция функций	1				
18	Композиция функций	1				
19	Композиция функций	1				
20	Геометрические образы уравнений на координатной плоскости	1				
21	Геометрические образы уравнений на координатной плоскости	1				
22	Контрольная работа: "Исследование функций с помощью производной"	1	1			
23	Первообразная, основное свойство первообразных	1				
24	Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных	1				
25	Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных	1				
26	Интеграл. Геометрический смысл интеграла	1				
27	Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница	1				
28	Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница	1				
29	Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур	1				
30	Применение интеграла для нахождения объёмов геометрических тел	1				
31	Примеры решений дифференциальных уравнений	1				

32	Примеры решений дифференциальных уравнений	1				
33	Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений	1				
34	Контрольная работа: "Первообразная и интеграл"	1	1			
35	Повторение темы "Координаты вектора на плоскости и в пространстве"	1				
36	Повторение темы "Скалярное произведение векторов"	1				
37	Повторение темы "Вычисление угла между векторами в пространстве"	1				
38	Повторение темы "Уравнение прямой, проходящей через две точки"	1				
39	Уравнение плоскости, нормаль, уравнение плоскости в отрезках	1				
40	Уравнение плоскости, нормаль, уравнение плоскости в отрезках	1				
41	Векторное произведение	1				
42	Линейные неравенства, линейное программирование	1				
43	Линейные неравенства, линейное программирование	1				
44	Аналитические методы расчёта угла между прямыми в многогранниках	1				
45	Аналитические методы расчёта угла между плоскостями в многогранниках	1				

46	Формула расстояния от точки до плоскости в координатах	1				
47	Нахождение расстояний от точки до плоскости в кубе	1				
48	Нахождение расстояний от точки до плоскости в правильной пирамиде	1				
49	Контрольная работа "Аналитическая геометрия"	1	1			
50	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Случайные опыты и вероятности случайных событий. Серии независимых испытаний	1				
51	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Случайные опыты и вероятности случайных событий. Серии независимых испытаний	1				
52	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Случайные опыты и вероятности случайных событий. Серии независимых испытаний	1				
53	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Случайные опыты и вероятности случайных событий. Серии независимых испытаний	1				
54	Примеры применения математического ожидания (страхование, лотерея)	1				
55	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1				

56	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1				
57	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1				
58	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1				
59	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1				
60	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1				
61	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1				
62	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1				
63	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1				
64	Решение тригонометрических неравенств	1				
65	Решение тригонометрических неравенств	1				
66	Решение тригонометрических неравенств	1				
67	Решение тригонометрических неравенств	1				

68	Контрольная работа: "Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства"	1	1			
69	Сечения многогранников: стандартные многогранники	1				
70	Сечения многогранников: метод следов	1				
71	Сечения многогранников: стандартные плоскости, пересечения прямых и плоскостей	1				
72	Параллельные прямые и плоскости: параллельные сечения	1				
73	Параллельные прямые и плоскости: расчёт отношений	1				
74	Параллельные прямые и плоскости: углы между скрещивающимися прямыми	1				
75	Перпендикулярные прямые и плоскости: стандартные пары перпендикулярных плоскостей и прямых, симметрии многогранников	1				
76	Перпендикулярные прямые и плоскости: теорема о трех перпендикулярах	1				
77	Перпендикулярные прямые и плоскости: вычисления длин в многогранниках	1				
78	Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия	1				
79	Повторение: площади многоугольников,	1				

	формулы для площадей, соображения подобия					
80	Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия	1				
81	Площади сечений многогранников: площади поверхностей, разрезания на части, соображения подобия	1				
82	Площади сечений многогранников: площади поверхностей, разрезания на части, соображения подобия	1				
83	Контрольная работа "Повторение: многогранники, сечения многогранников"	1	1			
84	Математическое ожидание суммы случайных величин	1				
85	Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений	1				
86	Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений	1				
87	Дисперсия и стандартное отклонение	1				
88	Дисперсия и стандартное отклонение	1				
89	Дисперсии геометрического и биномиального распределения	1				
90	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1		1		

91	Закон больших чисел. Выборочный метод исследований	1				
92	Закон больших чисел. Выборочный метод исследований	1				
93	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1		1		
94	Итоговая контрольная работа по статистике и вероятности	1	1			
95	Основные методы решения показательных неравенств	1				
96	Основные методы решения показательных неравенств	1				
97	Основные методы решения показательных неравенств	1				
98	Основные методы решения показательных неравенств	1				
99	Основные методы решения логарифмических неравенств	1				
100	Основные методы решения логарифмических неравенств	1				
101	Основные методы решения логарифмических неравенств	1				
102	Основные методы решения логарифмических неравенств	1				
103	Основные методы решения иррациональных неравенств	1				
104	Основные методы решения иррациональных неравенств	1				

105	Основные методы решения иррациональных неравенств	1				
106	Основные методы решения иррациональных неравенств	1				
107	Графические методы решения иррациональных уравнений	1				
108	Графические методы решения иррациональных уравнений	1				
109	Графические методы решения показательных уравнений	1				
110	Графические методы решения показательных неравенств	1				
111	Графические методы решения логарифмических уравнений	1				
112	Графические методы решения логарифмических неравенств	1				
113	Графические методы решения логарифмических неравенств	1				
114	Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений	1				
115	Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений	1				
116	Графические методы решения показательных и логарифмических неравенств	1				
117	Графические методы решения	1				

	показательных и логарифмических неравенств					
118	Контрольная работа: "Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства"	1	1			
119	Объём тела. Объем прямоугольного параллелепипеда	1				
120	Задачи об удвоении куба, о квадратуре куба; о трисекции угла	1				
121	Стереометрические задачи, связанные с объёмом прямоугольного параллелепипеда	1				
122	Прикладные задачи, связанные с вычислением объёма прямоугольного параллелепипеда	1				
123	Объём прямой призмы	1				
124	Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов прямой призмы	1				
125	Прикладные задачи, связанные с объёмом прямой призмы	1				
126	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём наклонной призмы	1				
127	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём пирамиды	1				
128	Формула объёма пирамиды. Отношение объёмов пирамид с общим углом	1				

129	Формула объёма пирамиды. Отношение объемов пирамид с общим углом	1				
130	Стереометрические задачи, связанные с объёмами наклонной призмы	1				
131	Стереометрические задачи, связанные с объёмами пирамиды	1				
132	Прикладные задачи по теме "Объёмы тел", связанные с объёмом наклонной призмы	1				
133	Прикладные задачи по теме "Объёмы тел", связанные с объёмом пирамиды	1				
134	Применение объёмов. Вычисление расстояния до плоскости	1				
135	Контрольная работа "Объём многогранника"	1	1			
136	Примеры непрерывных случайных величин. Функция плотности распределения. Равномерное распределение и его свойства	1				
137	Примеры непрерывных случайных величин. Функция плотности распределения. Равномерное распределение и его свойства	1				
138	Задачи, приводящие к нормальному распределению. Функция плотности и свойства нормального распределения	1				
139	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1		1		

140	Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа	1				
141	Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа	1				
142	Арифметические операции с комплексными числами	1				
143	Арифметические операции с комплексными числами	1				
144	Изображение комплексных чисел на координатной плоскости	1				
145	Изображение комплексных чисел на координатной плоскости	1				
146	Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа	1				
147	Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа	1				
148	Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач	1				
149	Контрольная работа: "Комплексные числа"	1	1			
150	Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности	1				
151	Цилиндр. Прямой круговой цилиндр. Площадь поверхности цилиндра	1				

152	Коническая поверхность, образующие конической поверхности. Конус	1				
153	Сечение конуса плоскостью, параллельной плоскости основания	1				
154	Усечённый конус. Изображение конусов и усечённых конусов	1				
155	Площадь боковой поверхности и полной поверхности конуса	1				
156	Площадь боковой поверхности и полной поверхности конуса	1				
157	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, построением сечений цилиндра, конуса	1				
158	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, построением сечений цилиндра, конуса	1				
159	Прикладные задачи, связанные с цилиндром	1				
160	Прикладные задачи, связанные с цилиндром	1				
170	Сфера и шар	1				
171	Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Вид и изображение шара	1				
172	Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Вид и изображение шара	1				
173	Уравнение сферы. Площадь сферы и её	1				

	частей					
174	Симметрия сферы и шара	1				
175	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, связанные со сферой и шаром, построением их сечений плоскостью	1				
176	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, связанные со сферой и шаром, построением их сечений плоскостью	1				
177	Прикладные задачи, связанные со сферой и шаром	1				
178	Повторение: окружность на плоскости, вычисления в окружности, стандартные подоби	1				
179	Различные комбинации тел вращения и многогранников	1				
180	Задачи по теме "Тела и поверхности вращения"	1				
181	Задачи по теме "Тела и поверхности вращения"	1				
182	Контрольная работа "Тела и поверхности вращения"	1	1			
183	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Описательная статистика	1				
184	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Описательная	1				

	статистика					
185	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Опыты с равновозможными элементарными событиями	1				
186	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Опыты с равновозможными элементарными событиями	1				
187	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов (координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера)	1				
188	Натуральные и целые числа	1				
189	Натуральные и целые числа	1				
190	Применение признаков делимости целых чисел	1				
191	Применение признаков делимости целых чисел	1				
192	Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК	1				
193	Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК	1				
194	Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю	1				
195	Применение признаков делимости	1				

	целых чисел: остатки по модулю					
196	Применение признаков делимости целых чисел: алгоритм Евклида для решения задач в целых числах	1				
197	Контрольная работа: "Теория целых чисел"	1	1			
198	Объём цилиндра. Теорема об объёме прямого цилиндра	1				
199	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём конуса	1				
200	Площади боковой и полной поверхности конуса	1				
201	Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов цилиндра, конуса	1				
202	Прикладные задачи по теме "Объёмы и площади поверхностей тел"	1				
203	Объём шара и шарового сектора. Теорема об объёме шара. Площадь сферы. Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов шара, шарового сегмента и шарового сектора	1				
204	Прикладные задачи по теме "Объёмы тел", связанные с объёмом шара и площадью сферы. Соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел	1				
205	Подобные тела в пространстве. Изменение объёма при подобии.	1				

	Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов тел и площадей поверхностей					
206	Контрольная работа "Площади поверхности и объёмы круглых тел"	1	1			
207	Движения пространства. Отображения. Движения и равенство фигур. Общие свойства движений	1				
208	Виды движений: параллельный перенос, центральная симметрия, зеркальная симметрия, поворот вокруг прямой	1				
209	Преобразования подобия. Прямая и сфера Эйлера	1				
210	Геометрические задачи на применение движения	1				
211	Контрольная работа "Векторы в пространстве"	1	1			
212	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов (координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера)	1				
213	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов (координатная прямая, дерево,	1				

	диаграмма Эйлера)					
214	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов (координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера)	1				
215	Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы-следствия	1				
216	Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы-следствия	1				
217	Основные методы решения систем и совокупностей рациональных уравнений	1				
218	Основные методы решения систем и совокупностей иррациональных уравнений	1				
219	Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений	1				
220	Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений	1				
221	Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений	1				
222	Основные методы решения систем и	1				

	совокупностей логарифмических уравнений					
223	Применение систем к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	1				
224	Применение систем к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	1				
225	Применение неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	1				
226	Контрольная работа: "Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений"	1	1			
227	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Параллельность прямых и плоскостей в пространстве"	1				
228	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Векторы в	1				

	пространстве"					
229	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Векторы в пространстве"	1				
230	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Объем многогранника"	1				
231	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Объем многогранника"	1				
232	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Площади поверхности и объёмы круглых тел"	1				
233	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Площади поверхности и объёмы круглых тел"	1				
234	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Случайные величины и распределения	1				
235	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Случайные величины и распределения	1				
236	Повторение, обобщение и	1				

	систематизация знаний. Математическое ожидание случайной величины					
237	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Математическое ожидание случайной величины	1				
238	Итоговая контрольная работа по вероятности и статистике	1	1			
239	Рациональные уравнения с параметрами	1				
240	Рациональные неравенства с параметрами	1				
241	Рациональные системы с параметрами	1				
242	Иррациональные уравнения, неравенства с параметрами	1				
243	Иррациональные системы с параметрами	1				
244	Показательные уравнения, неравенства с параметрами	1				
245	Показательные системы с параметрами	1				
246	Логарифмические уравнения, неравенства с параметрами	1				
247	Логарифмические системы с параметрами	1				
248	Тригонометрические уравнения с параметрами	1				
249	Тригонометрические неравенства с параметрами	1				
250	Тригонометрические системы с параметрами	1				

251	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью уравнений с параметрами	1				
252	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью систем уравнений с параметрами	1				
253	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью систем уравнений с параметрами	1				
254	Контрольная работа: "Задачи с параметрами"	1	1			
255	Повторение, обобщение и систематизация знаний	1				
256	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1				
257	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1				
258	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1				

259	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1				
260	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1				
261	Итоговая контрольная работа по геометрии	1	1			
262	Итоговая контрольная работа по геометрии	1				
263	Повторение, обобщение и систематизация знаний по вероятности и статистике	1				
264	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	1				
265	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	1				
266	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения. Системы уравнений"	1				
267	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1				
268	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1				
269	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1				

270	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	1				
271	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	1				
272	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	1				
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		272	10	3		

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы. Учебник.

Базовый и углубленный уровни. 2021. Учебник. С.М. Никольский, М.К.

Потапов Издательство «Просвещение»

- Программно-методические материалы "Геометрия" 7-11 кл.

Учебник "Геометрия" 10-11 классы. Авт.: И.М. Смирнова, В.А. Смирнов,

2021 г.-«Просвещение»

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

- Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы. Учебник.

Базовый и углубленный уровни. 2021. Учебник. С.М. Никольский, М.К.

Потапов Издательство «Просвещение»

- Рабочая программа среднего общего образования предмета

«Математика» углублённый уровень. Одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол 7/22 от 29.09.2022 г.

- Методические рекомендации по учебнику "Алгебра и начала анализа"

10-11 классы /Автор: Потапов М.К., Шевкин А.В, Издательство

"Просвещение"

- Алгебра и начала анализа, 10-11 классы, в двух частях. Поурочное

планирование по учебнику Никольский С.М / Автор-составитель:

Шевкин А.В.

- Дидактические материалы "Геометрия" 10-11 кл. Авт.: И.М. Смирнова, В.А. Смирнов, 2021 г.-«Просвещение»
- Методические рекомендации для учителя "Геометрия" 10-11 кл. в 2-х частях. Авт.: И.М. Смирнова, В.А. Смирнов, 2022 г.-«Просвещение»
Рабочие тетради "Геометрия" 10, 11 кл. Авт.: И.М. Смирнова, В.А. Смирнов, 2023 г.-«Просвещение».
- Учебное пособие "Нестандартные и исследовательские задачи" 7-11 кл. Авт.: И.М. Смирнова, В.А. Смирнов, 2022 г.-«Просвещение»

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

- <http://window.edu.ru/> Электронная библиотека учебников и методических материалов
- <http://www.math.ru> Материалы по математике в Единой коллекции цифровых образовательных ресурсов
- <http://www.bymath.net> Газета «Математика» Издательского дома «Первое сентября»
- <http://www.uztest.ru> Задачи по геометрии: информационно-поисковая система
- <http://www.problems.ru> Компьютерная математика в школе
- <http://school.msu.ru> Математика. Школа. Будущее. Сайт учителя математики А.В. Шевкина
- <http://www.etudes.ru> Математическое образование: прошлое и настоящее. Интернетбиблиотека по методике преподавания математики
- <http://www.exponenta.ru> Портал Allmath.ru — Вся математика в одном месте

- <http://www.allmath.ru> Прикладная математика: справочник математических формул, примеры и задачи с решениями
- <http://math.rusolymp.ru> Задачник для подготовки к олимпиадам по математике
- <http://tasks.ceemat.ru> Занимательная математика — Олимпиады, игры, конкурсы по математике для школьников
- <http://window.edu.ru/> Электронная библиотека учебников и методических материалов
- <http://www.math.ru> Материалы по математике в Единой коллекции цифровых образовательных ресурсов
- <http://www.bymath.net> Газета «Математика» Издательского дома «Первое сентября»
- <http://www.uztest.ru> Задачи по геометрии: информационно-поисковая система
- <http://www.problems.ru> Компьютерная математика в школе
- <http://school.msu.ru> Математика. Школа. Будущее. Сайт учителя математики А.В. Шевкина
- <http://www.etudes.ru> Математическое образование: прошлое и настоящее. Интернетбиблиотека по методике преподавания математики
- <http://www.exponenta.ru> Портал Allmath.ru — Вся математика в одном месте
- <http://www.allmath.ru> Прикладная математика: справочник математических формул, примеры и задачи с решениями
- <http://math.rusolymp.ru> Задачник для подготовки к олимпиадам по математике
- <http://tasks.ceemat.ru> Занимательная математика — Олимпиады, игры, конкурсы по математике для школьников .