

Краснодарский край, Динской район, станица Новотитаровская
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
муниципального образования Динской район
«Средняя общеобразовательная школа №29 имени
Героя Советского Союза Владимира Тимофеевича Броварца»

УТВЕРЖДЕНО

решением педагогического совета
от 28 августа 2023 г. протокол №1
Председатель _____ Кунаковская М.А.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
(ID 329294)**

По _____ математике _____
(указать учебный предмет, курс)

Уровень образования (класс) _____ среднее общее образование, 10-11 класс _____

Количество часов 204

Учитель, разработчик рабочей программы Дробот Н.Е. _____

Программа разработана в соответствии с ФГОС СОО-2012 с учетом **ФОП среднего общего образования**

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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 символическими 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».

На изучение учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» отводится 272 часа: в 10 классе – 136 часов (4 часа в неделю), в 11 классе – 136 часов (4 часа в неделю).

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.

На изучение учебного курса «Геометрия» на углублённом уровне отводится 204 часа: в 10 классе – 102 часа (3 часа в неделю), в 11 классе – 102 часа (3 часа в неделю).

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 рода измерениях, 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.

На изучение учебного курса «Вероятность и статистика» на углубленном уровне отводится 68 часов: в 10 классе – 34 часа (1 час в неделю), в 11 классе – 34 часа (1 час в неделю).

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

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.

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.

10 КЛАСС ГЕОМЕТРИЯ

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 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.

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА

10 КЛАСС

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.

11 КЛАСС

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 КУРСА «АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА» (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 «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.

К концу обучения в **11 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты по отдельным темам рабочей программы учебного курса «Алгебра и начала математического анализа»:

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 в **10 классе** обучающийся научится следующим предметным результатам по отдельным темам рабочей программы учебного курса «Геометрия»:

- 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.

К концу **11 класса** обучающийся научится:

- 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 **10 класса** обучающийся научится следующим предметным результатам 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 равновозможными 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.

К концу **11 класса** обучающийся научится:

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

АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Множество действительных чисел. Многочлены. Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений	24	1	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
2	Функции и графики. Степенная функция с целым показателем	12		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
3	Арифметический корень n-ой степени. Иррациональные уравнения	15	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
4	Показательная функция. Показательные уравнения	10	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
5	Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения	18	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
6	Тригонометрические выражения и уравнения	22	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
7	Последовательности и прогрессии	10		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
8	Непрерывные функции. Производная	20	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
9	Повторение, обобщение, систематизация знаний	5	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
Добавить строку					
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	7	3	

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		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
2	Первообразная и интеграл	12		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
3	Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства	14	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
4	Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства	24	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
5	Комплексные числа	10		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
6	Натуральные и целые числа	10	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
7	Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений	12		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
8	Задачи с параметрами	16	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
9	Повторение, обобщение, систематизация знаний	16	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
Добавить строку					
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	6	3	

ГЕОМЕТРИЯ
10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Введение в стереометрию	23	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
2	Взаимное расположение прямых в пространстве	6			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
3	Параллельность прямых и плоскостей в пространстве	8			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
4	Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве	25	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
5	Углы и расстояния	16	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
6	Многогранники	7	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
7	Векторы в пространстве	12		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
8	Повторение, обобщение и систематизация знаний	5	1	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
Добавить строку					
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	5	2	

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Аналитическая геометрия	15	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
2	Повторение, обобщение и систематизация знаний	15	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
3	Объём многогранника	17	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
4	Тела вращения	24	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
5	Площади поверхности и объёмы круглых тел	9		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
6	Движения	5	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
7	Повторение, обобщение и систематизация знаний	17	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
Добавить строку					
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	6	1	

ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА
10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Элементы теории графов	3			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
2	Случайные опыты, случайные события и вероятности событий	3			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
3	Операции над множествами и событиями. Сложение и умножение вероятностей. Условная вероятность. Независимые события	5			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
4	Элементы комбинаторики	4	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
5	Серии последовательных испытаний. Испытания Бернулли. Случайный выбор из конечной совокупности	5			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
6	Случайные величины и распределения	14	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
Добавить строку					
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	2	0	

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Закон больших чисел	5			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
2	Элементы математической статистики	6			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
3	Непрерывные случайные величины (распределения), показательное и нормальное распределения	4			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
4	Распределение Пуассона	2			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
5	Связь между случайными величинами	6			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
6	Обобщение и систематизация знаний	11	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
Добавить строку					
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	1	0	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
10 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА						
1. Множество действительных чисел. Многочлены. Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений						
1	Множество, операции над множествами и их свойства	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
2	Диаграммы Эйлера-Венна	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
3	Применение теоретико-множественного аппарата для решения задач	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
4	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
5	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
6	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
7	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
8	Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
9	Арифметические операции с действительными числами	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
10	Модуль действительного числа и его свойства	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
11	Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений. Самостоятельная работа по теме: «Арифметические операции с действительными числами»	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8

[illegible]

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
2. Введение в стереометрию						
25	Основные правила изображения на рисунке плоскости, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
26	Понятия стереометрии: точка, прямая, плоскость, пространство. Основные правила изображения на рисунке плоскости, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
27	Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость; полупространство	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
28	Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость; полупространство	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
29	Многогранники, изображение простейших пространственных фигур, несуществующих объектов	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
30	Многогранники, изображение простейших пространственных фигур, несуществующих объектов	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
31	Аксиомы стереометрии и первые следствия из них	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
32	Аксиомы стереометрии и первые следствия из них	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
33	Аксиомы стереометрии и первые следствия из них. Способы задания прямых и плоскостей в пространстве. Обозначения прямых и плоскостей	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
34	Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
35	Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
36	Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
37	Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
38	Метод следов для построения сечений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
39	Метод следов для построения сечений. Свойства пересечений прямых и плоскостей	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
40	Метод следов для построения сечений. Свойства пересечений прямых и плоскостей	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
41	Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
42	Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
43	Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
44	Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
45	Повторение планиметрии: Теорема о пропорциональных отрезках. Подобие треугольников	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
46	Повторение планиметрии: Теорема Менелая. Расчеты в сечениях на выносных чертежах. История развития планиметрии и стереометрии	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
47	Контрольная работа "Аксиомы стереометрии. Сечения"	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
		23	1	0		
ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА						
3. Элементы теории графов						
48	Граф, связный граф, представление задачи с помощью графа	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
49	Степень (валентность) вершины. Путь в графе. Цепи и циклы	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
50	Графы на плоскости. Дерево случайного эксперимента	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
		3	0	0		
4. Случайные опыты, случайные события и вероятности событий						
51	Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы)	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
52	Вероятность случайного события. Вероятности событий в опытах с равновозможными элементарными событиями	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
53	Вероятность случайного события. Вероятности событий в опытах с равновозможными элементарными событиями	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
		3	0	0		
5. Операции над множествами и событиями. Сложение и умножение вероятностей. Условная вероятность. Независимые события						
54	Пересечение, объединение множеств и событий, противоположные события. Формула сложения вероятностей	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
55	Условная вероятность. Умножение вероятностей. Формула условной вероятности	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
56	Условная вероятность. Умножение вероятностей. Формула условной вероятности	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
57	Формула полной вероятности	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
58	Формула Байеса. Независимые события	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
		5	0	0		
6. Элементы комбинаторики						
59	Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
60	Число сочетаний. Треугольник Паскаля	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
61	Формула бинома Ньютона	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
62	Контрольная работа №1: "Графы, вероятности, множества, комбинаторика"	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
		4	1	0		
АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА						
7. Функции и графики. Степенная функция с целым показателем						
63	Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции. Композиция функций	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
64	График функции. Элементарные преобразования графиков функций	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
65	Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знак постоянства	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
66	Чётные и нечётные функции. Периодические функции. Промежутки монотонности функции	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
67	Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
68	Линейная, квадратичная и дробно-линейная функции	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
69	Элементарное исследование и построение графиков этих функций	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
70	Элементарное исследование и построение графиков этих функций	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
71	Степень с целым показателем. Бином Ньютона	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
72	Степень с целым показателем. Бином Ньютона	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
73	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
74	Самостоятельная работа: "Степенная функция. Её свойства и график"	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
		12	0	1		
8. Арифметический корень n-ой степени. Иррациональные уравнения						
75	Арифметический корень натуральной степени и его свойства	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
76	Арифметический корень натуральной степени и его свойства	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
77	Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
78	Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
79	Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
80	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
81	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
82	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
83	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
84	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
85	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
86	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
87	Свойства и график корня n-ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
88	Свойства и график корня n-ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
89	Контрольная работа: " Степенная функция. Её свойства и график. Свойства и график корня n-ой степени. Иррациональные уравнения"	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
		15	1	0		
ГЕОМЕТРИЯ						
9. Взаимное расположение прямых в пространстве						
90	Взаимное расположение прямых в пространстве. Скрещивающиеся прямые. Признаки скрещивающихся прямых. Параллельные прямые в пространстве	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
91	Теорема о существовании и единственности прямой параллельной данной прямой, проходящей через точку пространства и не лежащей на данной прямой. Лемма о пересечении параллельных прямых плоскостью	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
92	Параллельность трех прямых. Теорема о трёх параллельных прямых. Теорема о скрещивающихся прямых	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
93	Параллельное проектирование. Основные свойства параллельного проектирования. Изображение разных фигур в параллельной проекции	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
94	Центральная проекция. Угол с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
95	Задачи на доказательство и исследование, связанные с расположением прямых в пространстве	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
		6	0	0		
10. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве						
96	Понятия: параллельность прямой и плоскости в пространстве. Признак параллельности прямой и плоскости. Свойства параллельности прямой и плоскости	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
97	Геометрические задачи на вычисление и доказательство, связанные с параллельностью прямых и плоскостей в пространстве	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
98	Построение сечения, проходящего через данную прямую на чертеже и параллельного другой прямой. Расчёт отношений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
99	Параллельная проекция, применение для построения сечений куба и параллелепипеда. Свойства параллелепипеда и призмы	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
100	Параллельные плоскости. Признаки параллельности двух плоскостей	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
101	Теорема о параллельности и единственности плоскости, проходящей через точку, не принадлежащую данной плоскости и следствия из неё	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
102	Свойства параллельных плоскостей: о параллельности прямых пересечения при пересечении двух параллельных плоскостей третьей	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
103	Свойства параллельных плоскостей: об отрезках параллельных прямых, заключённых между параллельными плоскостями; о пересечении прямой с двумя параллельными плоскостями	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
		8	0	0		
АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА						
11. Показательная функция. Показательные уравнения						
104	Степень с рациональным показателем и её свойства	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
105	Степень с рациональным показателем и её свойства	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
106	Степень с рациональным показателем и её свойства	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
107	Показательная функция, её свойства и график	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
108	Использование графика функции для решения уравнений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
109	Использование графика функции для решения уравнений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
110	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
111	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
112	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
113	Контрольная работа: "Показательная функция. Показательные уравнения"	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
		10	1	0		
ГЕОМЕТРИЯ						
12. Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве						
114	Повторение: теорема Пифагора на плоскости	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
115	Повторение: тригонометрия прямоугольного треугольника	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
116	Свойства куба и прямоугольного параллелепипеда	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
117	Вычисление длин отрезков в кубе и прямоугольном параллелепипеде	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
118	Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
119	Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
120	Теорема о существовании и единственности прямой, проходящей через точку пространства и перпендикулярной к плоскости	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
121	Плоскости и перпендикулярные им прямые в многогранниках	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
122	Плоскости и перпендикулярные им прямые в многогранниках	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
123	Перпендикуляр и наклонная. Построение перпендикуляра из точки на прямую	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
124	Перпендикуляр и наклонная. Построение перпендикуляра из точки на прямую	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
125	Теорема о трёх перпендикулярах (прямая и обратная)	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
126	Теорема о трёх перпендикулярах (прямая и обратная)	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
127	Угол между скрещивающимися прямыми	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
128	Поиск перпендикулярных прямых с помощью перпендикулярных плоскостей	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
129	Ортогональное проектирование	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
130	Построение сечений куба, призмы, правильной пирамиды с помощью ортогональной проекции	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
131	Построение сечений куба, призмы, правильной пирамиды с помощью ортогональной проекции	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
132	Симметрия в пространстве относительно плоскости. Плоскости симметрий в многогранниках	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
133	Признак перпендикулярности прямой и плоскости как следствие симметрии	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
134	Правильные многогранники. Расчёт расстояний от точки до плоскости	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
135	Правильные многогранники. Расчёт расстояний от точки до плоскости	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
136	Способы опустить перпендикуляры: симметрия, сдвиг точки по параллельной прямой	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
137	Сдвиг по непараллельной прямой, изменение расстояний	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
138	Контрольная работа "Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве"	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
		25	1	0		
ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА						
13. Серии последовательных испытаний. Испытания Бернулли. Случайный выбор из конечной совокупности						
139	Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
140	Серия независимых испытаний до первого успеха	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
141	Серия независимых испытаний Бернулли	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
142	Случайный выбор из конечной совокупности	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
143	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
		5	0	0		
14. Случайные величины и распределения						
144	Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
145	Операции над случайными величинами. Примеры распределений. Бинарная случайная величина	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
146	Геометрическое распределение. Биномиальное распределение	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
147	Математическое ожидание случайной величины. Совместное распределение двух случайных величин	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
148	Независимые случайные величины. Свойства математического ожидания. Математическое ожидание бинарной случайной величины	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
149	Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
150	Дисперсия и стандартное отклонение	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
151	Дисперсия бинарной случайной величины. Свойства дисперсии	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
152	Математическое ожидание произведения и дисперсия суммы независимых случайных величин	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
153	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
154	Дисперсия биномиального распределения. Практическая работа с использованием электронных таблиц	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
155	Обобщение и систематизация знаний	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
156	Контрольная работа №2: "Испытания Бернулли. Случайные величины и распределения"	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
		13	1	0		
АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА						
15. Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения						
157	Логарифм числа. Свойства логарифма	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
158	Логарифм числа. Свойства логарифма	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
159	Логарифм числа. Свойства логарифма	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
160	Десятичные и натуральные логарифмы	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
161	Десятичные и натуральные логарифмы	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
162	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
163	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
164	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
165	Логарифмическая функция, её свойства и график	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
166	Логарифмическая функция, её свойства и график	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
167	Использование графика функции для решения уравнений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
168	Использование графика функции для решения уравнений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
169	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
170	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
171	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
172	Равносильные переходы в решении логарифмических уравнений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
173	Равносильные переходы в решении логарифмических уравнений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
174	Контрольная работа: "Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения"	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
		18	1	0		

ГЕОМЕТРИЯ

16. Углы и расстояния

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
175	Повторение: угол между прямыми на плоскости, тригонометрия в произвольном треугольнике, теорема косинусов	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
176	Повторение: угол между скрещивающимися прямыми в пространстве	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
177	Геометрические методы вычисления угла между прямыми в многогранниках	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
178	Двугранный угол. Свойство линейных углов двугранного угла	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
179	Перпендикулярные плоскости. Свойства взаимно перпендикулярных плоскостей	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
180	Признак перпендикулярности плоскостей; теорема о прямой пересечения двух плоскостей перпендикулярных третьей плоскости	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
181	Прямоугольный параллелепипед; куб; измерения, свойства прямоугольного параллелепипеда	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
182	Теорема о диагонали прямоугольного параллелепипеда и следствие из неё	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
183	Стереометрические и прикладные задачи, связанные со взаимным расположением прямых и плоскости	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
184	Повторение: скрещивающиеся прямые, параллельные плоскости в стандартных многогранниках	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
185	Пара параллельных плоскостей на скрещивающихся прямых, расстояние между скрещивающимися прямыми в простых ситуациях	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
186	Расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
187	Вычисление расстояний между скрещивающимися прямыми с помощью перпендикулярной плоскости	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
188	Трёхгранный угол, неравенства для трехгранных углов. Теорема Пифагора, теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
189	Элементы сферической геометрии: геодезические линии на Земле	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
190	Контрольная работа "Углы и расстояния"	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
		16	1	0		
АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА						
17. Тригонометрические выражения и уравнения						
191	Синус, косинус, тангенс и котангенс числового аргумента	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
192	Синус, косинус, тангенс и котангенс числового аргумента	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
193	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
194	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
195	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
196	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
197	Основные тригонометрические формулы	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
198	Основные тригонометрические формулы	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
199	Основные тригонометрические формулы	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8

[illegible]

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
213	Последовательности, способы задания последовательностей. Метод математической индукции	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
214	Монотонные и ограниченные последовательности. История анализа бесконечно малых	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
215	Арифметическая прогрессия	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
216	Геометрическая прогрессия	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
217	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
218	Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
219	Линейный и экспоненциальный рост. Число е. Формула сложных процентов	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
220	Линейный и экспоненциальный рост. Число е. Формула сложных процентов	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
221	Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
222	Самостоятельная работа: "Последовательности и прогрессии"	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
		10	0	1		
ГЕОМЕТРИЯ						
19. Многогранники						
223	Систематизация знаний "Многогранник и его элементы"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
224	Пирамида. Виды пирамид. Правильная пирамида	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
225	Призма. Прямая и наклонная призмы. Правильная призма	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
226	Прямой параллелепипед, прямоугольный параллелепипед, куб	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
227	Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
228	Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера. Правильные и полуправильные многогранники	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
229	Контрольная работа "Многогранники"	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
		7	1	0		

АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

20. Непрерывные функции. Производная

230	Непрерывные функции и их свойства	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
231	Точка разрыва. Асимптоты графиков функций	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
232	Свойства функций непрерывных на отрезке	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
233	Свойства функций непрерывных на отрезке	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
234	Метод интервалов для решения неравенств	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
235	Метод интервалов для решения неравенств	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
236	Метод интервалов для решения неравенств	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
237	Применение свойств непрерывных функций для решения задач	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
238	Применение свойств непрерывных функций для решения задач	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
239	Первая и вторая производные функции	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
240	Определение, геометрический смысл производной	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
241	Определение, физический смысл производной	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
242	Уравнение касательной к графику функции	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
243	Уравнение касательной к графику функции	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
244	Производные элементарных функций	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
245	Производные элементарных функций	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
246	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
247	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
248	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
249	Контрольная работа: "Производная"	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
		20	1	0		
ГЕОМЕТРИЯ						
21. Векторы в пространстве						

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
250	Понятие вектора на плоскости и в пространстве	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
251	Сумма векторов	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
252	Разность векторов	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
253	Правило параллелепипеда	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
254	Умножение вектора на число	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
255	Разложение вектора по базису трёх векторов, не лежащих в одной плоскости	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
256	Скалярное произведение	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
257	Вычисление угла между векторами в пространстве	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
258	Простейшие задачи с векторами	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
259	Простейшие задачи с векторами	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
260	Простейшие задачи с векторами	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
261	Самостоятельная работа по теме: «Простейшие задачи с векторами»	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
		12	0	1		
22. Повторение, обобщение, систематизация знаний						
262	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
263	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
264	Повторение, обобщение, систематизация знаний: " Тригонометрические выражения и уравнения "	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
265	Повторение, обобщение, систематизация знаний: " Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения "	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
266	Повторение, обобщение, систематизация знаний: " Последовательности и прогрессии "	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
267	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Многогранники"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
268	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Векторы в пространстве"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
269	Итоговая контрольная работа по математике	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
270	Итоговая контрольная работа по математике	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
271	Итоговый зачет по геометрии за курс 10 класса	1	0	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
272	Обобщение и систематизация знаний	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
		11	2	1		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		272				

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА						
1. Исследование функций с помощью производной						
1	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
2	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
3	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
4	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
5	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
6	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
7	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
8	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
9	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
10	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
11	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
12	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
13	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
14	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
15	Применение производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
16	Применение производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
17	Композиция функций	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
18	Композиция функций	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
19	Композиция функций	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
20	Геометрические образы уравнений на координатной плоскости	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
21	Геометрические образы уравнений на координатной плоскости	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
22	Контрольная работа: "Исследование функций с помощью производной"	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
		22	1	0		
ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА						
2. Закон больших чисел						
23	Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
24	Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
25	Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
26	Выборочный метод исследований	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
27	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
		5	0	0		
ГЕОМЕТРИЯ						
3. Аналитическая геометрия						
28	Повторение темы "Координаты вектора на плоскости и в пространстве"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
29	Повторение темы "Скалярное произведение векторов"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
30	Повторение темы "Вычисление угла между векторами в пространстве"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8

[illegible]

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
43	Первообразная, основное свойство первообразных	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
44	Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
45	Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
46	Интеграл. Геометрический смысл интеграла	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
47	Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
48	Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
49	Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
50	Применение интеграла для нахождения объёмов геометрических тел	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
51	Примеры решений дифференциальных уравнений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
52	Примеры решений дифференциальных уравнений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
53	Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
54	Самостоятельная работа: "Первообразная и интеграл"	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
		12	0	0		
ГЕОМЕТРИЯ						
5. Повторение, обобщение и систематизация знаний						
55	Сечения многогранников: стандартные многогранники	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
56	Сечения многогранников: метод следов	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
57	Сечения многогранников: стандартные плоскости, пересечения прямых и плоскостей	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
58	Параллельные прямые и плоскости: параллельные сечения	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
59	Параллельные прямые и плоскости: расчёт отношений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
60	Параллельные прямые и плоскости: углы между скрещивающимися прямыми	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
61	Перпендикулярные прямые и плоскости: стандартные пары перпендикулярных плоскостей и прямых, симметрии многогранников	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
62	Перпендикулярные прямые и плоскости: теорема о трех перпендикулярах	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
63	Перпендикулярные прямые и плоскости: вычисления длин в многогранниках	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
64	Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
65	Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
66	Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
67	Площади сечений многогранников: площади поверхностей, разрезания на части, соображения подобия	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
68	Площади сечений многогранников: площади поверхностей, разрезания на части, соображения подобия	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
69	Контрольная работа "Повторение: многогранники, сечения многогранников"	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
		15	1	0		
ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА						
6. Элементы математической статистики						
70	Генеральная совокупность и случайная выборка. Знакомство с выборочными характеристиками. Оценка среднего и дисперсии генеральной совокупности с помощью выборочных характеристик	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
71	Генеральная совокупность и случайная выборка. Знакомство с	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
	выборочными характеристиками. Оценка среднего и дисперсии генеральной совокупности с помощью выборочных характеристик					
72	Оценивание вероятностей событий по выборке	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
73	Статистическая гипотеза. Проверка простейших гипотез с помощью свойств изученных распределений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
74	Статистическая гипотеза. Проверка простейших гипотез с помощью свойств изученных распределений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
75	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
		6	0	0		
7. Непрерывные случайные величины (распределения), показательное и нормальное распределения						
76	Примеры непрерывных случайных величин. Функция плотности вероятности	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
77	Равномерное распределение. Примеры задач, приводящих к показательному и к нормальному распределениям	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
78	Функция плотности вероятности показательного распределения	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
79	Функция плотности вероятности нормального распределения	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
		4	0	0		

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА						
8. Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства						
80	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
81	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
82	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
83	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
84	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
85	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
86	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
87	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
88	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
89	Решение тригонометрических неравенств	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
90	Решение тригонометрических неравенств	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
91	Решение тригонометрических неравенств	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
92	Решение тригонометрических неравенств	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
93	Контрольная работа: "Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства"	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
		14	1	0		
ГЕОМЕТРИЯ						
9. Объём многогранника						
94	Объём тела. Объем прямоугольного параллелепипеда	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
95	Задачи об удвоении куба, о квадратуре куба; о трисекции угла	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
96	Стереометрические задачи, связанные с объёмом прямоугольного параллелепипеда	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
97	Прикладные задачи, связанные с вычислением объёма прямоугольного параллелепипеда	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
98	Объём прямой призмы	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
99	Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов прямой призмы	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
100	Прикладные задачи, связанные с объёмом прямой призмы	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
101	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём наклонной призмы	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
102	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём пирамиды	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
103	Формула объёма пирамиды. Отношение объемов пирамид с общим углом	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
104	Формула объёма пирамиды. Отношение объемов пирамид с общим углом	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
105	Стереометрические задачи, связанные с объёмами наклонной призмы	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
106	Стереометрические задачи, связанные с объёмами пирамиды	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
107	Прикладные задачи по теме "Объёмы тел", связанные с объёмом наклонной призмы	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
108	Прикладные задачи по теме "Объёмы тел", связанные с объёмом пирамиды	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
109	Применение объёмов. Вычисление расстояния до плоскости	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
110	Контрольная работа "Объём многогранника"	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
		17	1	0		
Алгебра и начала математического анализа						
10. Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства						
111	Основные методы решения показательных неравенств	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
112	Основные методы решения показательных неравенств	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
113	Основные методы решения показательных неравенств	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
114	Основные методы решения показательных неравенств	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
115	Основные методы решения логарифмических неравенств	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
116	Основные методы решения логарифмических неравенств	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
117	Основные методы решения логарифмических неравенств	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
118	Основные методы решения логарифмических неравенств	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
119	Основные методы решения иррациональных неравенств	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
120	Основные методы решения иррациональных неравенств	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
121	Основные методы решения иррациональных неравенств	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
122	Основные методы решения иррациональных неравенств	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
123	Графические методы решения иррациональных уравнений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
124	Графические методы решения иррациональных уравнений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
125	Графические методы решения показательных уравнений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
126	Графические методы решения показательных неравенств	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
127	Графические методы решения логарифмических уравнений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
128	Графические методы решения логарифмических неравенств	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
129	Графические методы решения логарифмических неравенств	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
130	Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
131	Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
132	Графические методы решения показательных и логарифмических неравенств	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
133	Графические методы решения показательных и логарифмических неравенств	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
134	Контрольная работа: "Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства"	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
		24	1	0		
ГЕОМЕТРИЯ						
11. Тела вращения						

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
135	Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
136	Цилиндр. Прямой круговой цилиндр. Площадь поверхности цилиндра	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
137	Коническая поверхность, образующие конической поверхности. Конус	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
138	Сечение конуса плоскостью, параллельной плоскости основания	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
139	Усечённый конус. Изображение конусов и усечённых конусов	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
140	Площадь боковой поверхности и полной поверхности конуса	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
141	Площадь боковой поверхности и полной поверхности конуса	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
142	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, построением сечений цилиндра, конуса	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
143	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, построением сечений цилиндра, конуса	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
144	Прикладные задачи, связанные с цилиндром	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
145	Прикладные задачи, связанные с цилиндром	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
146	Сфера и шар	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
147	Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Вид и изображение шара	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
148	Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Вид и изображение шара	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
149	Уравнение сферы. Площадь сферы и её частей	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
150	Симметрия сферы и шара	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
151	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, связанные со сферой и шаром, построением их сечений плоскостью	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
152	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, связанные со сферой и шаром, построением их сечений плоскостью	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
153	Прикладные задачи, связанные со сферой и шаром	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
154	Повторение: окружность на плоскости, вычисления в окружности, стандартные подоби	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
155	Различные комбинации тел вращения и многогранников	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
156	Задачи по теме "Тела и поверхности вращения"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
157	Задачи по теме "Тела и поверхности вращения"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
158	Контрольная работа "Тела и поверхности вращения"	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
		24	1	0		
АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА						
12. Комплексные числа						
159	Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
160	Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
161	Арифметические операции с комплексными числами	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
162	Арифметические операции с комплексными числами	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
163	Изображение комплексных чисел на координатной плоскости	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
164	Изображение комплексных чисел на координатной плоскости	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
165	Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
166	Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
167	Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
168	Самостоятельная работа: "Комплексные числа"	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
		10	0	1		

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
13. Натуральные и целые числа						
169	Натуральные и целые числа	1				
170	Натуральные и целые числа	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
171	Применение признаков делимости целых чисел	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
172	Применение признаков делимости целых чисел	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
173	Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
174	Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
175	Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
176	Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
177	Применение признаков делимости целых чисел: алгоритм Евклида для решения задач в целых числах	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
178	Контрольная работа: "Теория целых чисел"	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
		10	1	0		
ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА						
14. Распределение Пуассона						
179	Последовательность одиночных независимых событий. Пример задачи, приводящей к распределению Пуассона	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
180	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
		2	0	0		
15. Связь между случайными величинами						
181	Ковариация двух случайных величин. Коэффициент корреляции	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
182	Совместные наблюдения двух величин	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
183	Выборочный коэффициент корреляции	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
184	Различие между линейной связью и причинно-следственной связью	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
185	Линейная регрессия	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
186	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
		6	0	0		
16. Обобщение и систематизация знаний						
187	Представление данных с помощью таблиц и диаграмм, описательная статистика	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
188	Опыты с равновероятными элементарными событиями	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
189	Вычисление вероятностей событий с применением формул	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
190	Вычисление вероятностей событий с применением графических методов: координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
191	Случайные величины и распределения	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
192	Математическое ожидание случайной величины	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
193	Математическое ожидание случайной величины	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
194	Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
195	Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
196	Случайные величины и распределения. Математическое ожидание случайной величины	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
197	Контрольная работа: "Вероятность и статистика"	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
		11	1	0		
ГЕОМЕТРИЯ						
17. Площади поверхности и объёмы круглых тел						
198	Объём цилиндра. Теорема об объёме прямого цилиндра	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
199	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём конуса	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
200	Площади боковой и полной поверхности конуса	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
201	Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов цилиндра, конуса	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
202	Прикладные задачи по теме "Объёмы и площади поверхностей тел"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
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				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
204	Прикладные задачи по теме "Объёмы тел", связанные с объёмом шара и площадью сферы. Соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
205	Подобные тела в пространстве. Изменение объёма при подобии. Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов тел и площадей поверхностей	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
206	Самостоятельная работа "Площади поверхности и объёмы круглых тел"	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
		9	0	1		
18. Движения						
207	Движения пространства. Отображения. Движения и равенство фигур. Общие свойства движений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
208	Виды движений: параллельный перенос, центральная симметрия,	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
	зеркальная симметрия, поворот вокруг прямой					
209	Преобразования подобия. Прямая и сфера Эйлера	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
210	Геометрические задачи на применение движения	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
211	Контрольная работа " Площади поверхности и объёмы круглых тел. Движения"	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
		5	1	0		
АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА						
19. Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений						
212	Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы- следствия	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
213	Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы- следствия	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
214	Основные методы решения систем и совокупностей рациональных уравнений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
215	Основные методы решения систем и совокупностей иррациональных уравнений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
216	Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8

[illegible]

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
224	Рациональные уравнения с параметрами	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
225	Рациональные неравенства с параметрами	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
226	Рациональные системы с параметрами	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
227	Иррациональные уравнения, неравенства с параметрами	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
228	Иррациональные системы с параметрами	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
229	Показательные уравнения, неравенства с параметрами	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
230	Показательные системы с параметрами	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
231	Логарифмические уравнения, неравенства с параметрами	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
232	Логарифмические системы с параметрами	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
233	Тригонометрические уравнения с параметрами	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
234	Тригонометрические неравенства с параметрами	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
235	Тригонометрические системы с параметрами	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
236	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью уравнений с параметрами	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
237	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью систем уравнений с параметрами	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
238	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью систем уравнений с параметрами	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
239	Контрольная работа: "Задачи с параметрами"	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
		16	1	0		
21. Повторение, обобщение, систематизация знаний						
240	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Тригонометрические уравнения"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
241	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Тригонометрические уравнения с отбором корней"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
242	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Тригонометрические уравнения с отбором корней"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
243	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения. Системы уравнений"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
244	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Показательные неравенства"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
245	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Показательные неравенства"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
246	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Логарифмические неравенства"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
247	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Логарифмические неравенства"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
248	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
249	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
250	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
251	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Интеграл и его применение"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
252	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
253	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
254	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
255	Повторение, обобщение, систематизация знаний:	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
	"Параллельность прямых и плоскостей в пространстве"					
256	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Векторы в пространстве"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
257	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Векторы в пространстве"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
258	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Объем многогранника"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
259	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Объем многогранника"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
260	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Площади поверхности и объёмы круглых тел"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
261	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Площади поверхности и объёмы круглых тел"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
262	Повторение, обобщение и систематизация знаний	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
263	Повторение, обобщение, систематизация знаний	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
264	Итоговая контрольная работа по математике	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
265	Итоговая контрольная работа по математике	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
266	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
	современных инженерных и компьютерных технологий					
267	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
268	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
269	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
270	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
271	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
272	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417af8
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		272	2	0		

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

Алимов Ш.А., Колягин Ю.М., Ткачёва М.В., Шабунин М.И. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. Учебник. 10-11 классы. Базовый и углубленный уровни / – М.: Просвещение, 2018.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f417af8>