

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №4 имени А.Г.Головки»**

ПРИНЯТО
решением ШМО
учителей математики
и информатики
протокол №1 от 29.08.2023 г

СОГЛАСОВАНО
методист Шиманская Н.Г.
«30»августа 2023г.

**Рабочая программа
по учебному предмету
«Математика»
для обучающихся 10-11 классов**

Уровень обучения: среднее общее образование
Уровень реализации рабочей программы: базовый
Сроки реализации программы: 2 года

Составитель:
учитель математики
Чувашина Наталия Валентиновна

**г.о. Прохладный, КБР
2023**

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа по математике на уровне среднего общего образования разработана на основе ФГОС СОО с учётом современных мировых требований, предъявляемых к математическому образованию, и традиций российского образования. Реализация программы по математике обеспечивает овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу для саморазвития и непрерывного образования, целостность общекультурного, личностного и познавательного развития личности обучающихся.

В программе по математике учтены идеи и положения Концепции развития математического образования в Российской Федерации. В соответствии с названием концепции, математическое образование должно, в частности, предоставлять каждому обучающемуся возможность достижения уровня математических знаний, необходимого для дальнейшей успешной жизни в обществе. Именно на решение этой задачи нацелена программа по математике базового уровня.

В эпоху цифровой трансформации всех сфер человеческой деятельности невозможно стать образованным современным человеком без базовой математической подготовки. Уже в школе математика служит опорным предметом для изучения смежных дисциплин, а в жизни после школы реальной необходимостью становится непрерывное образование, что требует полноценной базовой общеобразовательной подготовки, в том числе и математической. Это обусловлено тем, что в наши дни растёт число специальностей, связанных с непосредственным применением математики: и в сфере экономики, и в бизнесе, и в технологических областях, и даже в гуманитарных сферах. Таким образом, круг обучающихся, для которых математика становится значимым предметом, существенно расширяется.

Практическая полезность математики обусловлена тем, что её предметом являются фундаментальные структуры нашего мира: пространственные формы и количественные отношения от простейших, усваиваемых в непосредственном опыте, до достаточно сложных, необходимых для развития научных и технологических идей. Без конкретных математических знаний затруднено понимание принципов устройства и использования современной техники, восприятие и интерпретация разнообразной социальной, экономической, политической информации, малоэффективна повседневная практическая деятельность. Каждому человеку в своей жизни приходится выполнять достаточно сложные расчёты и составлять несложные алгоритмы, находить нужные формулы и применять их, владеть практическими приёмами геометрических измерений и построений, читать информацию, представленную в виду таблиц, диаграмм и графиков, жить в условиях неопределённости и понимать вероятностный характер случайных событий.

Одновременно с расширением сфер применения математики в современном обществе всё более важным становится математический стиль мышления, проявляющийся в определённых умственных навыках. В процессе изучения математики в арсенал приёмов и методов мышления человека естественным образом включаются индукция и дедукция, обобщение и конкретизация, анализ и синтез, классификация и систематизация, абстрагирование и аналогия. Объекты математических умозаключений, правила их конструирования раскрывают механизм логических построений, способствуют выработке умения формулировать, обосновывать и доказывать суждения, тем самым развивают логическое мышление. Математике принадлежит ведущая роль в формировании алгоритмической компоненты мышления и воспитании умений действовать по заданным алгоритмам, совершенствовать известные и конструировать новые.

В процессе решения задач – основной учебной деятельности на уроках математики – развиваются творческая и прикладная стороны мышления. Обучение математике даёт возможность развивать у обучающихся точную, рациональную и информативную речь, умение отбирать наиболее подходящие языковые, символические, графические средства для выражения суждений и наглядного их представления.

Необходимым компонентом общей культуры в современном толковании является общее знакомство с методами познания действительности, представление о предмете и методе математики, его отличия от методов естественных и гуманитарных наук, об особенностях применения математики для решения научных и прикладных задач. Таким образом, математическое образование вносит свой вклад в формирование общей культуры человека.

Изучение математики способствует эстетическому воспитанию человека, пониманию красоты и изящества математических рассуждений, восприятию геометрических форм, усвоению идеи симметрии.

Приоритетными целями обучения математике в 10–11 классах на базовом уровне являются: формирование центральных математических понятий (число, величина, геометрическая фигура, переменная, вероятность, функция), обеспечивающих преемственность и перспективность математического образования обучающихся;

подведение обучающихся на доступном для них уровне к осознанию взаимосвязи математики и окружающего мира, понимание математики как части общей культуры человечества;

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

формирование функциональной математической грамотности: умения распознавать математические аспекты в реальных жизненных ситуациях и при изучении других учебных предметов, проявления зависимостей и закономерностей, формулировать их на языке математики и создавать

математические модели, применять освоенный математический аппарат для решения практико-ориентированных задач, интерпретировать и оценивать полученные результаты.

Основными линиями содержания математики в 10–11 классах являются: «Числа и вычисления», «Алгебра» («Алгебраические выражения», «Уравнения и неравенства»), «Начала математического анализа», «Геометрия» («Геометрические фигуры и их свойства», «Измерение геометрических величин»), «Вероятность и статистика». Данные линии развиваются параллельно, каждая в соответствии с собственной логикой, однако не независимо одна от другой, а в тесном контакте и взаимодействии. Кроме этого, их объединяет логическая составляющая, традиционно присущая математике и пронизывающая все математические курсы и содержательные линии. Сформулированное в ФГОС СОО требование «владение методами доказательств, алгоритмами решения задач, умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач» относится ко всем учебным курсам, а формирование логических умений распределяется по всем годам обучения на уровне среднего общего образования.

В соответствии с ФГОС СОО математика является обязательным предметом на данном уровне образования. Программой по математике предусматривается изучение учебного предмета «Математика» в рамках трёх учебных курсов: «Алгебра и начала математического анализа», «Геометрия», «Вероятность и статистика». Формирование логических умений осуществляется на протяжении всех лет обучения на уровне среднего общего образования, а элементы логики включаются в содержание всех названных выше учебных курсов.

Общее число часов, рекомендованных для изучения математики – 340 часов: в 10 классе – 170 часов (5 часов в неделю), в 11 классе – 170 часов (5 часов в неделю).

ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА "МАТЕМАТИКА"

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

Курс алгебры и начал математического анализа закладывает основу для успешного овладения законами физики, химии, биологии, понимания основных тенденций экономики и общественной жизни, позволяет ориентироваться в

современных цифровых и компьютерных технологиях, уверенно использовать их в повседневной жизни. В тоже время овладение абстрактными и логически строгими математическими конструкциями развивает умение находить закономерности, обосновывать истинность утверждения, использовать обобщение и конкретизацию, абстрагирование и аналогию, формирует креативное и критическое мышление. В ходе изучения алгебры и начал математического анализа в старшей школе учащиеся получают новый опыт решения прикладных задач, самостоятельного построения математических моделей реальных ситуаций и интерпретации полученных решений, знакомятся с примерами математических закономерностей в природе, науке и в искусстве, с выдающимися математическими открытиями и их авторами.

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

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

Структура курса «Алгебра и начала математического анализа» включает 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 в старшей школе, естественно дополняя друг друга и постепенно насыщаясь новыми темами и разделами. Данный курс является интегративным, поскольку объединяет в себе содержание нескольких математических дисциплин: алгебра, тригонометрия, математический анализ, теория множеств и др. По мере того как учащиеся овладевают всё более широким математическим аппаратом, у них последовательно формируется и совершенствуется умение строить математическую модель реальной ситуации, применять знания, полученные в курсе «Алгебра и начала математического анализа», для решения самостоятельно сформулированной математической задачи, а затем интерпретировать полученный результат.

Содержательно-методическая линия «Числа и вычисления» завершает формирование навыков использования действительных чисел, которое было начато в основной школе. В старшей школе особое внимание уделяется формированию прочных вычислительных навыков, включающих в себя использование различных форм записи действительного числа, умение рационально выполнять действия с ними, делать прикидку, оценивать результат. Обучающиеся получают навыки приближённых вычислений,

выполнения действий с числами, записанными в стандартной форме, использования математических констант, оценивания числовых выражений.

Линия «Уравнения и неравенства» реализуется на протяжении всего обучения в старшей школе, поскольку в каждом разделе программы предусмотрено решение соответствующих задач. Обучающиеся овладевают различными методами решения целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений, неравенств и их систем. Полученные умения используются при исследовании функций с помощью производной, 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 целых, рациональных, иррациональных и тригонометрических выражений, а также выражений, содержащих степени и логарифмы. Благодаря изучению алгебраического материала происходит дальнейшее развитие алгоритмического и абстрактного мышления учащихся, формируются навыки дедуктивных рассуждений, работы с символьными формами, представления закономерностей и зависимостей в виде равенств и неравенств. Алгебра предлагает эффективные инструменты для решения практических и естественно-научных задач, наглядно демонстрирует свои возможности как языка науки.

Содержательно-методическая линия «Функции и графики» тесно переплетается с другими линиями 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, у которых появляется возможность исследовать и строить графики 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, нахождения наилучшего решения 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 их авторах.

Содержательно-методическая линия «Множества и логика» в основном посвящена элементам теории множеств. 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 в единое целое. Поэтому важно дать возможность школьнику понимать теоретико-множественный язык современной математики и использовать его для выражения своих мыслей.

В курсе «Алгебра и начала математического анализа» присутствуют также основы математического моделирования, которые призваны сформировать навыки построения моделей реальных ситуаций, исследования этих моделей с помощью аппарата алгебры и математического анализа и интерпретации полученных результатов. Такие задания вплетены в каждый из разделов программы, поскольку весь материал курса широко используется для решения прикладных задач. При решении реальных практических задач учащиеся 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 курса «Алгебра и начала математического анализа».

Важность учебного курса "Геометрия" на уровне среднего общего образования обусловлена практической значимостью метапредметных и предметных результатов обучения геометрии в направлении личностного развития обучающихся, формирования функциональной математической грамотности, изучения других учебных дисциплин. Развитие у обучающихся правильных представлений о сущности и происхождении геометрических абстракций, соотношении реального и идеального, характере отражения математической наукой явлений и процессов реального мира, месте геометрии в системе наук и роли математического моделирования в научном познании и в практике способствует формированию научного мировоззрения учащихся, а также качеств мышления, необходимых для адаптации в современном обществе.

Геометрия является одним из базовых предметов на уровне среднего общего образования, так как обеспечивает возможность изучения как дисциплин естественно-научной направленности, так и гуманитарной.

Логическое мышление, формируемое при изучении обучающимися понятийных основ геометрии и построении цепочки логических утверждений в ходе решения геометрических задач, умение выдвигать и опровергать гипотезы непосредственно используются при решении задач естественно-научного цикла, в частности из курса физики.

Умение ориентироваться в пространстве играет существенную роль во всех областях деятельности человека. Ориентация человека во времени и пространстве — необходимое условие его социального бытия, форма отражения окружающего мира, условие успешного познания и активного преобразования действительности. Оперирование пространственными образами объединяет разные виды учебной и трудовой деятельности, является одним из профессионально важных качеств, поэтому актуальна задача формирования у обучающихся пространственного мышления как разновидности образного мышления — существенного компонента в подготовке к практической деятельности по многим направлениям.

Цель освоения программы учебного курса «Геометрия» на базовом уровне обучения – общеобразовательное и общекультурное развитие обучающихся через обеспечение возможности приобретения и использования систематических геометрических знаний и действий, специфичных геометрии, возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием геометрии.

Программа по геометрии на базовом уровне предназначена для обучающихся средней школы, не испытывавших значительных затруднений на уровне основного общего образования. Таким образом, обучающиеся на базовом уровне должны освоить общие математические умения, связанные со спецификой геометрии и необходимые для жизни в современном обществе. Кроме этого, они имеют возможность изучить геометрию более глубоко, если в дальнейшем возникнет необходимость в геометрических знаниях в профессиональной деятельности.

Достижение цели освоения программы обеспечивается решением соответствующих задач. Приоритетными задачами освоения курса «Геометрии» на базовом уровне в 10—11 классах являются:

- формирование представления о геометрии как части мировой культуры и осознание её взаимосвязи с окружающим миром;
- формирование представления о многогранниках и телах вращения как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные явления окружающего мира;

- формирование умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире многогранники и тела вращения;
- овладение методами решения задач на построения на изображениях пространственных фигур;
- формирование умения оперировать основными понятиями о многогранниках и телах вращения и их основными свойствами;
- овладение алгоритмами решения основных типов задач; формирование умения проводить несложные доказательные рассуждения в ходе решения стереометрических задач и задач с практическим содержанием;
- развитие интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, познавательной активности, исследовательских умений, критичности мышления;
- формирование функциональной грамотности, релевантной геометрии: умение распознавать проявления геометрических понятий, объектов и закономерностей в реальных жизненных ситуациях и при изучении других учебных предметов, проявления зависимостей и закономерностей, формулировать их на языке геометрии и создавать геометрические модели, применять освоенный геометрический аппарат для решения практико-ориентированных задач, интерпретировать и оценивать полученные результаты.

Отличительной особенностью программы является включение в курс стереометрии в начале его изучения задач, решаемых на уровне интуитивного познания, и определённым образом организованная работа над ними, что способствуют развитию логического и пространственного мышления, стимулирует протекание интуитивных процессов, мотивирует к дальнейшему изучению предмета.

Предпочтение отдаётся наглядно-конструктивному методу обучения, то есть теоретические знания имеют в своей основе чувственность предметно-практической деятельности. Развитие пространственных представлений у учащихся в курсе стереометрии проводится за счёт решения задач на создание пространственных образов и задач на оперирование пространственными образами. Создание образа проводится с опорой на наглядность, а оперирование образом – в условиях отвлечения от наглядности, мысленного изменения его исходного содержания.

Основные содержательные линии курса «Геометрии» в 10–11 классах: «Многогранники», «Прямые и плоскости в пространстве», «Тела вращения», «Векторы и координаты в пространстве». Формирование логических умений распределяется не только по содержательным линиям, но и по годам обучения на уровне среднего общего образования.

Содержание образования, соответствующее предметным результатам освоения рабочей программы, распределённым по годам обучения, структурировано таким образом, чтобы овладение геометрическими понятиями и навыками осуществлялось последовательно и поступательно, с соблюдением принципа преемственности, чтобы новые знания включались в общую систему геометрических представлений обучающихся, расширяя и углубляя её, образуя прочные множественные связи.

- формирование центральных математических понятий (число, величина, геометрическая фигура, переменная, вероятность, функция), обеспечивающих преемственность и перспективность математического образования обучающихся;
- подведение обучающихся на доступном для них уровне к осознанию взаимосвязи математики и окружающего мира, понимание математики как части общей культуры человечества;
- развитие интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, познавательной активности, исследовательских умений, критичности мышления, интереса к изучению математики;
- формирование функциональной математической грамотности: умения распознавать математические аспекты в реальных жизненных ситуациях и при изучении других учебных предметов, проявления зависимостей и закономерностей, формулировать их на языке математики и создавать математические модели, применять освоенный математический аппарат для решения практико-ориентированных задач, интерпретировать и оценивать полученные результаты.

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

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

- В соответствии с указанными целями в структуре учебного курса «Вероятность и статистика» средней школы на базовом уровне выделены следующие основные содержательные линии: «Случайные события и вероятности», «Случайные величины и закон больших чисел».
- Важную часть курса занимает изучение геометрического и биномиального распределений и знакомство с их непрерывными аналогами — показательным и нормальным распределениями.
- Содержание линии «Случайные события и вероятности» служит основой для формирования представлений о распределении вероятностей между значениями случайных величин, а также эта линия необходима как база для изучения закона больших чисел – фундаментального закона, действующего в природе и обществе и имеющего математическую формализацию. Сам закон больших чисел предлагается в ознакомительной форме с минимальным использованием математического формализма.
- Темы, связанные с непрерывными случайными величинами, акцентируют внимание школьников на описании и изучении случайных явлений с помощью непрерывных функций. Основное внимание уделяется показательному и нормальному распределениям, при этом предполагается ознакомительное изучение материала без доказательств применяемых фактов.

МЕСТО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА "МАТЕМАТИКА" В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

В соответствии с ФГОС ООО учебный предмет «Математика» является обязательным предметом на уровне среднего общего образования.

В 10-11 классах учебный предмет «Математика» традиционно изучается в рамках следующих учебных курсов: в 10-11 классах — курсов «Алгебра», «Геометрия», «Вероятность и статистика».

В учебном плане на изучение курса алгебры и начал математического анализа на базовом уровне отводится 2 часа в неделю в 10 классе и 3 часа в неделю в 11 классе, всего за два года обучения – 170 часов.

На изучение геометрии отводится 2 часа в неделю в 10 классе и 1 час в неделю в 11 классе, всего за два года обучения - 102 учебных часа.

На изучение курса «Вероятность и статистика» на базовом уровне отводится 1 час в неделю в течение каждого года обучения, всего 68 учебных часов.

Воспитательный потенциал предмета «Математика» реализуется через:

- привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках предметов, явлений и событий, инициирование обсуждений,

- высказываний своего мнения, выработки своего личностного отношения к изучаемым событиям, явлениям, лицам;
- применение интерактивных форм учебной работы — интеллектуальных, стимулирующих познавательную мотивацию, игровых методик, дискуссий, дающих возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы, которая учит строить отношения и действовать в команде, способствует развитию критического мышления;
 - побуждение обучающихся соблюдать нормы поведения, правила общения со сверстниками и педагогами, соответствующие укладу общеобразовательной организации, установление и поддержку доброжелательной атмосферы;
 - инициирование и поддержку исследовательской деятельности обучающихся, планирование и выполнение индивидуальных и групповых проектов воспитательной направленности.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Алгебра

10 класс

Числа и вычисления

Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. Арифметические операции с рациональными числами, преобразования числовых выражений. 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. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений.

Степень с целым показателем. Стандартная форма записи действительного числа. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных.

Арифметический корень натуральной степени. Действия с арифметическими корнями натуральной степени.

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

Уравнения и неравенства

Тождества и тождественные преобразования.

Преобразование тригонометрических выражений. Основные тригонометрические формулы.

Уравнение, корень уравнения. Неравенство, решение неравенства. Метод интервалов.

Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств.

Решение иррациональных уравнений и неравенств.

Решение тригонометрических уравнений.

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

Функции и графики

Функция, способы задания функции. График функции. Взаимно обратные функции.

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

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

Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.

Начала математического анализа

Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности.

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

Множества и логика

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

Определение, теорема, следствие, доказательство.

11 класс

Числа и вычисления

Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел.

Степень с рациональным показателем. Свойства степени.

Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы.

Уравнения и неравенства

Преобразование выражений, содержащих логарифмы.

Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем.

Примеры тригонометрических неравенств.

Показательные уравнения и неравенства.

Логарифмические уравнения и неравенства.

Системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений.

системы и совокупности рациональных уравнений и неравенств.

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

Функции и графики

Функция. Периодические функции. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке.

Тригонометрические функции, их свойства и графики.

Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики.

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

Начала математического анализа

Непрерывные функции. Метод интервалов для решения неравенств.

Производная функции. Геометрический и физический смысл производной.

Производные элементарных функций. Формулы нахождения производной суммы, произведения и частного функций.

Применение производной к исследованию функций на монотонности и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке.

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

Первообразная. Таблица первообразных.

Интеграл, его геометрический смысла. Вычисление интеграла по формуле Ньютона - Лейбница.

Геометрия

10 класс

Прямые и плоскости в пространстве

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

Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве; параллельность трёх прямых; параллельность прямой и плоскости. Углы с сонаправленными сторонами; угол между прямыми в пространстве. Параллельность плоскостей: параллельные плоскости; свойства параллельных плоскостей. Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, куб, 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. Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью; двугранный угол, линейный угол двугранного угла. 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.

Многогранники

Понятие многогранника, основные элементы многогранника, выпуклые и невыпуклые многогранники; развёртка многогранника. Призма: n -угольная призма; грани и основания призмы; прямая и наклонная призмы; боковая и полная поверхность призмы. Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства. Пирамида: n -угольная пирамида, грани и основание пирамиды; боковая и полная поверхность пирамиды; правильная и усечённая пирамида. Элементы призмы и пирамиды. Правильные многогранники: понятие правильного многогранника; правильная призма и правильная пирамида; правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр; куб. Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр. Сечения призмы и пирамиды.

Симметрия в пространстве: симметрия относительно точки, прямой, плоскости. Элементы симметрии в пирамидах, параллелепипедах, правильных многогранниках.

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. Понятие об объёме. Объём пирамиды, призмы.

Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных тел.

10 класс

Тела вращения

Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, ось цилиндрической поверхности. Цилиндр: основания и боковая поверхность, образующая и ось; площадь боковой и полной поверхности.

Коническая поверхность, образующие конической поверхности, ось и вершина конической поверхности. Конус: основание и вершина, образующая и

ось; площадь боковой и полной поверхности. Усечённый конус: образующие и высота; основания и боковая поверхность.

Сфера и шар: центр, радиус, диаметр; площадь поверхности сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости; касательная плоскость к сфере; площадь сферы.

Изображение тел вращения на плоскости. Развёртка цилиндра и конуса.

Комбинации тел вращения и многогранников. Многогранник, описанный около сферы; сфера, вписанная в многогранник, или тело вращения.

Понятие об объёме. Основные свойства объёмов тел. Теорема об объёме прямоугольного параллелепипеда и следствия из неё. Объём цилиндра, конуса. Объём шара и площадь сферы.

Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных тел.

Сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения шара.

Векторы и координаты в пространстве

Вектор на плоскости и в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по трём некомпланарным векторам. Правило параллелепипеда. Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Простейшие задачи в координатах. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Координатно-векторный метод при решении геометрических задач.

Вероятность и статистика

10 КЛАСС

Представление данных с помощью таблиц и диаграмм. Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия и стандартное отклонение числовых наборов.

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

Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал. Число сочетаний. Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона.

Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха. Серия независимых испытаний Бернулли.

Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения. Примеры распределений, в том числе, геометрическое и биномиальное.

11 КЛАСС

Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение. Примеры применения математического ожидания, в том числе в задачах из повседневной жизни. Математическое ожидание бинарной случайной величины. Математическое ожидание суммы случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия геометрического и биномиального распределений.

Закон больших чисел и его роль в науке, природе и обществе. Выборочный метод исследований.

Примеры непрерывных случайных величин. Понятие о плотности распределения. Задачи, приводящие к нормальному распределению. Понятие о нормальном распределении.

II. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Освоение учебного предмета «Математика» должно обеспечивать достижение на уровне среднего общего образования следующих личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов:

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате изучения «Математики» на уровне среднего общего образования у обучающегося будут сформированы следующие личностные результаты:

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;

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;

Духовно-нравственного воспитания:

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

Эстетического воспитания:

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

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;

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;

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;

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

Метапредметные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются овладением универсальными *познавательными* действиями, универсальными коммуникативными действиями, универсальными регулятивными действиями.

1) Универсальные *познавательные* действия, обеспечивают формирование базовых когнитивных процессов обучающихся (освоение методов познания окружающего мира; применение логических, исследовательских операций, умений работать с информацией).

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.

2) *Универсальные коммуникативные действия, обеспечивают сформированность социальных навыков обучающихся.*

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.

Сотрудничество:

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных задач; принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы; обобщать мнения нескольких людей;
- участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнений, «мозговые штурмы» и иные); выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды; оценивать

качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

3) *Универсальные регулятивные действия, обеспечивают формирование смысловых установок и жизненных навыков личности.*

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:

- 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.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

10 КЛАСС

Числа и вычисления

Оперировать понятиями: рациональное и действительное число, обыкновенная и десятичная дробь, проценты.

Выполнять арифметические операции с рациональными и действительными числами.

Выполнять приближённые вычисления, используя правила округления, делать прикидку и оценку результата вычислений.

Оперировать понятиями: степень с целым показателем; стандартная форма записи действительного числа, корень натуральной степени; использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных.

Оперировать понятиями: синус, косинус и тангенс произвольного угла; использовать запись произвольного угла через обратные тригонометрические функции.

Уравнения и неравенства

Оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство; целое, рациональное, иррациональное уравнение, неравенство; тригонометрическое уравнение;

Выполнять преобразования тригонометрических выражений и решать тригонометрические уравнения.

Выполнять преобразования целых, рациональных и иррациональных выражений и решать основные типы целых, рациональных и иррациональных уравнений и неравенств.

Применять уравнения и неравенства для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.

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

Функции и графики

Оперировать понятиями: функция, способы задания функции, область определения и множество значений функции, график функции, взаимно обратные функции.

Оперировать понятиями: чётность и нечётность функции, нули функции, промежутки знакопостоянства.

Использовать графики функций для решения уравнений.

Строить и читать графики линейной функции, квадратичной функции, степенной функции с целым показателем.

Использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни; выразить формулами зависимости между величинами.

Начала математического анализа

Оперировать понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии.

Оперировать понятиями: бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии.

Задавать последовательности различными способами.

Использовать свойства последовательностей и прогрессий для решения реальных задач прикладного характера.

Множества и логика

Оперировать понятиями: множество, операции над множествами.

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

Оперировать понятиями: определение, теорема, следствие, доказательство.

Геометрия

Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость.

Применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач.

Оперировать понятиями: параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей.

Классифицировать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.

Оперировать понятиями: двугранный угол, грани двугранного угла, ребро двугранного угла; линейный угол двугранного угла; градусная мера двугранного угла.

Оперировать понятиями: многогранник, выпуклый и невыпуклый многогранник, элементы многогранника, правильный многогранник.

Распознавать основные виды многогранников (пирамида; призма, прямоугольный параллелепипед, куб).

Классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации (выпуклые и невыпуклые многогранники; правильные многогранники; прямые и наклонные призмы, параллелепипеды).

Оперировать понятиями: секущая плоскость, сечение многогранников.

Объяснять принципы построения сечений, используя метод следов.

Строить сечения многогранников методом следов, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу.

Решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач на вычисление расстояний между двумя точками, от точки до прямой, от точки до плоскости, между скрещивающимися прямыми.

Решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач на вычисление углов между скрещивающимися прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями, двугранных углов.

Вычислять объёмы и площади поверхностей многогранников (призма, пирамида) с применением формул; вычислять соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных многогранников.

Оперировать понятиями: симметрия в пространстве; центр, ось и плоскость симметрии; центр, ось и плоскость симметрии фигуры.

Извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках.

Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме.

Применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач.

Приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве.

Применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и 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.

Вероятность и статистика:

Читать и строить таблицы и диаграммы.

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

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

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

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

Применять комбинаторное правило умножения при решении задач.

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

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

11 КЛАСС

Числа и вычисления

Оперировать понятиями: натуральное, целое число; использовать признаки делимости целых чисел, разложение числа на простые множители для решения задач.

Оперировать понятием: степень с рациональным показателем.

Оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы.

Уравнения и неравенства

Применять свойства степени для преобразования выражений; оперировать понятиями: показательное уравнение и неравенство; решать основные типы показательных уравнений и неравенств.

Выполнять преобразования выражений, содержащих логарифмы; оперировать понятиями: логарифмическое уравнение и неравенство; решать основные типы логарифмических уравнений и неравенств.

Находить решения простейших тригонометрических неравенств.

Оперировать понятиями: система линейных уравнений и её решение; использовать систему линейных уравнений для решения практических задач.

Находить решения простейших систем и совокупностей рациональных уравнений и неравенств.

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

Функции и графики

Оперировать понятиями: периодическая функция, промежутки монотонности функции, точки экстремума функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; использовать их для исследования функции, заданной графиком.

Оперировать понятиями: графики показательной, логарифмической и тригонометрических функций; изображать их на координатной плоскости и использовать для решения уравнений и неравенств.

Изображать на координатной плоскости графики линейных уравнений и использовать их для решения системы линейных уравнений.

Использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей из других учебных дисциплин.

Начала математического анализа

Оперировать понятиями: непрерывная функция; производная функции; использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач.

Находить производные элементарных функций, вычислять производные суммы, произведения, частного функций.

Использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы, применять результаты исследования к построению графиков.

Использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах.

Оперировать понятиями: первообразная и интеграл; понимать геометрический и физический смысл интеграла.

Находить первообразные элементарных функций; вычислять интеграл по формуле Ньютона–Лейбница.

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

Геометрия

Оперировать понятиями: цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности; цилиндр; коническая поверхность, образующие конической поверхности, конус; сферическая поверхность.

Распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар).

Объяснять способы получения тел вращения.

Классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости.

Оперировать понятиями: шаровой сегмент, основание сегмента, высота сегмента; шаровой слой, основание шарового слоя, высота шарового слоя; шаровой сектор.

Вычислять объёмы и площади поверхностей тел вращения, геометрических тел с применением формул.

Оперировать понятиями: 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 от руки и с применением простых чертёжных инструментов.

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.

Оперировать понятием вектор в пространстве.

Выполнять действия сложения векторов, вычитания векторов и умножения вектора на число, объяснять, какими свойствами они обладают.

Применять правило параллелепипеда.

Оперировать понятиями: декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между

векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные и компланарные векторы.

Находить сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам.

Задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат.

Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме.

Решать простейшие геометрические задачи на применение векторно-координатного метода.

Решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные методы при решении стандартных математических задач.

Применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач.

Приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве.

Применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и 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.

Вероятность и статистика:

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

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

Иметь представление о законе больших чисел.

Иметь представление о нормальном распределении.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
Алгебра					
1	Множества рациональных и действительных чисел. Рациональные уравнения и неравенства	14	1		1. Российская электронная школа https://resh.edu.ru/subject/lesson/4730/start/149073/
2	Функции и графики. Степень с целым показателем	6			1. Российская электронная школа https://resh.edu.ru/
3	Арифметический корень n–ой степени. Иррациональные уравнения и неравенства	18	1		1. Российская электронная школа https://resh.edu.ru/
4	Формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения	22	1		1. Российская электронная школа https://resh.edu.ru/
5	Последовательности и прогрессии	5			1. Российская электронная школа https://resh.edu.ru/ 2. Российская электронная школа https://resh.edu.ru/subject/lesson/5223/conspect/326716
6	Повторение, обобщение, систематизация знаний	3	1		

ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	4	0	
Геометрия					
1	Введение в стереометрию	10			1. Российская электронная школа https://resh.edu.ru/subject/lesson/4756/conspect/203541/
2	Прямые и плоскости в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей	12	1		1. Российская электронная школа https://resh.edu.ru/subject/lesson/6065/conspect/
3	Перпендикулярность прямых и плоскостей	12			1. Российская электронная школа https://resh.edu.ru/subject/lesson/4724/conspect/
4	Углы между прямыми и плоскостями	10	1		1. Российская электронная школа https://resh.edu.ru/subject/lesson/6083/start/149229/
5	Многогранники	11	1		1. Российская электронная школа https://resh.edu.ru/subject/lesson/6018/conspect/221549/
6	Объёмы многогранников	9	1		1. Российская электронная школа https://resh.edu.ru/subject/lesson/5732/main/
7	Повторение: сечения, расстояния и углы	4	1		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	5	0	
Вероятность и статистика					
1	Представление данных и описательная статистика	4			
2	Случайные опыты и случайные события, опыты с равновозможными	3		1	

	элементарными исходами				
3	Операции над событиями, сложение вероятностей	3			
4	Условная вероятность, дерево случайного опыта, формула полной вероятности и независимость событий	6			
5	Элементы комбинаторики	4			
6	Серии последовательных испытаний	3		1	
7	Случайные величины и распределения	6			
8	Обобщение и систематизация знаний	5	2		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	2	2	

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
Алгебра					
1	Степень с рациональным показателем. Показательная функция. Показательные уравнения и	12	1		1. Российская электронная школа https://resh.edu.ru/subject/lesson/4729/conspect/159012/

	неравенства				
2	Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства	12			1. Российская электронная школа https://resh.edu.ru/subject/lesson/3852/conspect/199118/
3	Тригонометрические функции и их графики. Тригонометрические неравенства	9	1		1. Российская электронная школа https://resh.edu.ru/subject/lesson/4738/conspect/
4	Производная. Применение производной	24	1		1. Российская электронная школа https://resh.edu.ru/subject/lesson/6195/start/225651
5	Интеграл и его применения	9			1.Российская электронная школа https://resh.edu.ru/subject/lesson/6118/main/
6	Системы уравнений	12	1		1. Российская электронная школа https://resh.edu.ru/subject/lesson/3812/conspect/158949/
7	Натуральные и целые числа	6			1. Российская электронная школа https://resh.edu.ru/subject/lesson/5255/conspect/272510/
8	Повторение, обобщение, систематизация знаний	18	2		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	4	0	
Геометрия					
1	Тела вращения	12			1. Российская электронная школа https://resh.edu.ru/subject/lesson/2031/main/
2	Объёмы тел	5	1		1. Российская электронная школа https://resh.edu.ru/subject/lesson/4904/conspect/
3	Векторы и координаты в пространстве	10	1		1. Российская электронная школа https://resh.edu.ru/subject/lesson/5724/conspect/

4	Повторение, обобщение, систематизация знаний	7	1		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	3	0	
Вероятность и статистика					
1	Математическое ожидание случайной величины	4			
2	Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины	4		1	
3	Закон больших чисел	3		1	
4	Непрерывные случайные величины (распределения)	2			
5	Нормальное распределения	2		1	
6	Повторение, обобщение и систематизация знаний	19	2		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	2	3	

**ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
10 КЛАСС**

№ п/ п	Тема урока	Количество часов			Основные виды деятельности обучающихся	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
	I полугодие	80	2023			
	I четверть	40				
	Раздел 1. Множества рациональных и действительных чисел. Рациональные уравнения и неравенства	14			Использовать теоретико -множественный аппарат для описания хода решения математических задач, а также реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов . Оперировать понятиями: рациональное число, действительное число, обыкновенная дробь, десятичная дробь, проценты. Выполнять арифметические операции с рациональными и действительными числами; приближённые вычисления, используя правила округления . Делать прикидку и оценку результата вычислений . Оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство; целое и рациональное уравнение, неравенство. Выполнять преобразования целых и рациональных выражений . Решать основные типы целых	
1	Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера—Венна	1				
2	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби	1				
3	Арифметические операции с рациональными числами, преобразования числовых выражений	1				
4	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни	1				
5	Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа	1				
6	Арифметические операции с действительными числами	1				
7	Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений	1				
8	Тождества и тождественные преобразования	1				

9	Уравнение, корень уравнения	1			иррациональных уравнений и неравенств. Применять рациональные уравнения и неравенства для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.
10	Неравенство, решение неравенства	1			
11	Метод интервалов	1			
12	Стартовая диагностика	1			
13	Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	1			
14	Контрольная работа №1 по теме: "Множества рациональных и действительных чисел. Рациональные уравнения и неравенств"	1	1		
	Раздел 2. Введение в стереометрию	10			
15	Основные понятия стереометрии: точка, прямая, плоскость, пространство. Правила изображения на рисунках: изображения плоскостей, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка	1			Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме. Получать представления о пространственных фигурах, разбирать простейшие правила изображения этих фигур. Изображать прямую и плоскость на рисунке . Распознавать многогранники, пирамиду, куб, называть их элементы. Делать рисунок куба, пирамиды, находить ошибки в неверных изображениях. Знакомиться с сечениями, с методом следов; использовать для построения сечения метод следов, кратко записывать шаги построения сечения. Распознавать вид сечения и отношений, в которых сечение делит ребра куба, находить площадь сечения . Использовать подобие при решении задач на построение сечений. Знакомиться с аксиоматическим построением стереометрии, с аксиомами стереометрии и следствиями из них .
16	Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость	1			
17	Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость	1			
18	Знакомство с многогранниками, изображение многогранников на рисунках, на проекционных чертежах	1			
19	Начальные сведения о кубе и пирамиде, их развёртки и модели. Сечения многогранников	1			
20	Начальные сведения о кубе и пирамиде, их развёртки и модели. Сечения многогранников	1			
21	Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них	1			
22	Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них	1			
23	Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия	1			

	из них					
24	Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них	1				
	Раздел 3. Представление данных и описательная статистика	4				
25	Представление данных с помощью таблиц и диаграмм	1			<p>Извлекать информацию из таблиц и диаграмм, использовать таблицы и диаграммы для представления статистических данных. Находить описательные характеристики данных. Выдвигать, критиковать гипотезы о характере случайной изменчивости и определяющих её факторах.</p>	
26	Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числовых наборов	1				
27	Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числовых наборов	1				
28	Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числовых наборов	1				
	Раздел 4. Функции и графики. Степень с целым показателем	6				
29	Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции	1			<p>Оперировать понятиями: функция, способы задания функции, взаимно обратные функции, область определения и множество значений функции, график функции; чётность и нечётность функции, нули функции, промежутки знакопостоянства . Выполнять преобразования степеней с целым показателем . Использовать стандартную форму записи действительного числа . Формулировать и иллюстрировать графически свойства степенной функции. Выражать формулами зависимости между величинами . Использовать цифровые ресурсы для</p>	
30	График функции. Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства	1				
31	Чётные и нечётные функции	1				
32	Степень с целым показателем. Стандартная форма записи действительного числа	1				
33	Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных	1				
34	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график	1				

					построения графиков функции и изучения их свойств
	Раздел 5. Прямые и плоскости в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей	12			Актуализировать факты и методы планиметрии, релеван-тные теме, проводить аналогии.
35	Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые	1			Перечислять возможные способы расположения двух прямых
36	Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве; параллельность трёх прямых	1			в пространстве, иллюстрировать их на примерах. Давать определение скрещивающихся прямых, формулировать признак скрещивающихся прямых и применять его при решении задач.
37	Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: Параллельность прямой и плоскости	1			Распознавать призму, называть её элементы.
38	Углы с сонаправленными сторонами	1			Строить сечения призмы на готовых чертежах.
39	Угол между прямыми в пространстве	1			
40	Угол между прямыми в пространстве	1			
	II четверть	40			Перечислять возможные способы взаимного расположения прямой и плоскости в пространстве, приводить соответствующие примеры из реальной жизни. Давать определение параллельности прямой и плоскости.
41	Параллельность плоскостей: параллельные плоскости	1			
42	Свойства параллельных плоскостей	1			
43	Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, куб, параллелепипед	1			Формулировать признак параллельности прямой и плоскости, утверждение о прямой пересечения двух плоскостей, проходящих через параллельные прямые.
44	Построение сечений	1			Решать практические задачи на построение сечений многогранника.
45	Построение сечений	1			Объяснять случаи взаимного расположения плоскостей. Давать определение параллельных плоскостей; приводить примеры из реальной жизни и окружающей обстановки,
46	Контрольная работа №2 по теме: "Прямые и плоскости в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей"	1	1		

					<p>иллюстрирующие параллельность плоскостей.</p> <p>Использовать признак параллельности двух плоскостей, свойства параллельных плоскостей при решении задач на построение</p> <p>Объяснить, что называется параллельным проектированием и как выполняется проектирование фигур на плоскость.</p> <p>Изображать в параллельной проекции различные геометрические фигуры.</p> <p>Моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий.</p> <p>Использовать при решении задач на построение сечений понятие параллельности, признаки и свойства параллельных прямых на плоскости</p>	
	Раздел 6. Случайные опыты и случайные события, опыты с равновероятными элементарными исходами	3			Выделять на примерах случайные события в описанном случайном опыте.	
47	Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы)	1			Формулировать условия проведения случайного опыта.	
48	Вероятность случайного события. Вероятности событий в опытах с равновероятными элементарными событиями	1			Находить вероятности событий в опытах с равновероятными исходами.	
49	Вероятность случайного события. Практическая работа	1		1	Моделировать опыты с равновероятными элементарными исходами в ходе практической работы.	
	Раздел 7. Операции над событиями, сложение вероятностей	3			Использовать диаграммы Эйлера и словесное описание событий для формулировки и изображения объединения и пересечения событий.	
50	Операции над событиями: пересечение, объединение событий, противоположные события. Диаграммы Эйлера	1				

51	Операции над событиями: пересечение, объединение событий, противоположные события. Диаграммы Эйлера	1			Решать задачи с использованием формулы сложения вероятностей.	
52	Формула сложения вероятностей	1				
	Раздел 8. Арифметический корень n-ой степени. Иррациональные уравнения и неравенства	18			Формулировать, записывать в символической форме и иллюстрировать примерами свойства корня n-ой степени. Выполнять преобразования иррациональных выражений. Решать основные типы иррациональных уравнений и неравенств. Применять для решения различных задач иррациональные уравнения и неравенства. Строить, читать график корня n-ой степени. Использовать цифровые ресурсы для построения графиков функций и изучения их свойств.	
53	Арифметический корень натуральной степени	1				
54	Арифметический корень натуральной степени	1				
55	Свойства арифметического корня натуральной степени	1				
56	Свойства арифметического корня натуральной степени	1				
57	Свойства арифметического корня натуральной степени	1				
58	Действия с арифметическими корнями n-ой степени	1				
59	Действия с арифметическими корнями n-ой степени	1				
60	Действия с арифметическими корнями n-ой степени	1				
61	Действия с арифметическими корнями n-ой степени	1				
62	Действия с арифметическими корнями n-ой степени	1				
63	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1				
64	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1				
65	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1				
66	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1				
67	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1				
68	Свойства и график корня n-ой степени	1				
69	Свойства и график корня n-ой степени	1				
70	Контрольная работа №3 по теме:	1	1			

	<i>"Арифметический корень n-ой степени. Иррациональные уравнения и неравенства"</i>					
	Раздел 9. Перпендикулярность прямых и плоскостей	12				
71	Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве	1			<p>Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии. Объяснить, какой угол называется углом между пересекающимися прямыми, скрещивающимися прямыми в пространстве.</p> <p>Давать определение перпендикулярных прямых и прямой, перпендикулярной к плоскости.</p> <p>Находить углы между скрещивающимися прямыми в кубе и пирамиде. Приводить примеры из реальной жизни и окружающей обстановки, иллюстрирующие перпендикулярность прямых в пространстве и перпендикулярность прямой к плоскости.</p> <p>Формулировать признак перпендикулярности прямой и плоскости, применять его на практике: объяснять перпендикулярность ребра куба и диагонали его грани, которая его не содержит, находить длину диагонали куба. Вычислять высоту правильной треугольной и правильной четырёхугольной пирамид по длинам рёбер. Решать задачи на вычисления, связанные с перпендикулярностью прямой и плоскости, с использованием при решении планиметрических фактов и методов. Объяснять, что называют перпендикуляром и наклонной из точки к плоскости; проекцией наклонной на плоскость. Объяснять, что называется расстоянием: от точки до плоскости;</p>	
72	Прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости	1				
73	Прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости	1				
74	Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1				
75	Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1				
76	Теорема о прямой перпендикулярной плоскости	1				
77	Теорема о прямой перпендикулярной плоскости	1				
78	Теорема о прямой перпендикулярной плоскости	1				
79	Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости	1				
80	Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости	1				
	II полугодие	90	2024			
	III четверть	50				
81	Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости	1				
82	Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости	1				

					<p>между параллельными плоскостями; между прямой параллельной ей плоскостью; между скрещивающимися прямыми . Находить эти расстояния в простых случаях в кубе, пирамиде, призме.</p> <p>Моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий. Использовать при решении задач на построение сечений теорему Пифагора, свойства прямоугольных треугольников.</p>	
	Раздел 10. Условная вероятность, дерево случайного опыта, формула полной вероятности и независимость событий	7			<p>Решать задачи на нахождение вероятностей событий, в том числе условных с помощью дерева случайного опыта.</p> <p>Определять независимость событий по формуле и по организации случайного опыта.</p>	
83	Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента	1				
84	Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента	1				
85	Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента	1				
86	Формула полной вероятности	1				
87	Формула полной вероятности	1				
88	Формула полной вероятности. Независимые события	1				
89	Контрольная работа №4 по теме: "Условная вероятность, дерево случайного опыта, формула полной вероятности и независимость событий"	1	1			
	Раздел 11. Формулы тригонометрии.	10				<p>Оперировать понятиями: синус, косинус и тангенс произвольного угла .</p>
90	Синус, косинус и тангенс числового аргумента	1				
91	Синус, косинус и тангенс числового аргумента	1				

92	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1			Использовать запись произвольного угла через обратные тригонометрические функции.	
93	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1				
94	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	1				Применять для решения различных задач основные тригонометрические формулы.
95	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	1				
96	Основные тригонометрические формулы	1				
97	Основные тригонометрические формулы	1				
98	Основные тригонометрические формулы	1				
99	Основные тригонометрические формулы	1				
	Раздел 12. Углы между прямыми и плоскостями	10				
100	Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью	1			Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии . Давать определение угла между прямой и плоскостью, формулировать теорему о трёх перпендикулярах и обратную к ней Находить угол между прямой и плоскостью в многограннике, расстояние от точки до прямой на плоскости, используя теорему о трёх перпендикулярах . Проводить на чертеже перпендикуляр: из точки на прямую; из точки на плоскость . Давать определение двугранного угла и его элементов . Объяснять равенство всех линейных углов двугранного угла . Находить на чертеже двугранный угол при ребре пирамиды, призмы, параллелепипеда . Давать определение и формулировать признак взаимно перпендикулярных	
101	Двугранный угол, линейный угол двугранного угла	1				
102	Двугранный угол, линейный угол двугранного угла	1				
103	Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей	1				
104	Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей	1				
105	Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей	1				
106	Теорема о трёх перпендикулярах	1				
107	Теорема о трёх перпендикулярах	1				
108	Теорема о трёх перпендикулярах	1				
109	Контрольная работа №5 по темам: "Перпендикулярность прямых и плоскостей" и "Углы между прямыми и плоскостями"	1	1			

					<p>плоскостей . Находить углы между плоскостями в кубе и пирамиде . Использовать при решении задач основные теоремы и методы планиметрии. Моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий . Использовать при решении задач на построение сечений соотношения в прямоугольном треугольнике</p>	
	Раздел 13. Элементы комбинаторики	4			<p>Использовать правило умножения для перечисления событий в случайном опыте. Пользоваться формулой и треугольником Паскаля для определения числа сочетаний</p>	
110	Комбинаторное правило умножения	1				
111	Перестановки и факториал	1				
112	Число сочетаний	1				
113	Треугольник Паскаля. Формула бинорма Ньютона	1				
	Раздел 14. Преобразование тригонометрических выражений. Тригонометрические уравнения	12			<p>Выполнять преобразования тригонометрических выражений. Решать основные типы тригонометрических уравнений.</p>	
114	Преобразование тригонометрических выражений	1				
115	Преобразование тригонометрических выражений	1				
116	Преобразование тригонометрических выражений	1				
117	Преобразование тригонометрических выражений	1				
118	Преобразование тригонометрических выражений	1				
119	Решение тригонометрических уравнений	1				
120	Решение тригонометрических уравнений	1				
121	Решение тригонометрических уравнений	1				
122	Решение тригонометрических уравнений	1				
123	Решение тригонометрических уравнений	1				
124	Решение тригонометрических уравнений	1				
125	Контрольная работа №6 по теме: "Формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения"	1	1			

	Раздел 15. Многогранники	11				
126	Понятие многогранника, основные элементы многогранника, выпуклые и невыпуклые многогранники; развёртка многогранника	1				
127	Призма: n-угольная призма; грани и основания призмы; прямая и наклонная призмы; боковая и полная поверхность призмы	1				
128	Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства	1				
129	Пирамида: n-угольная пирамида, грани и основание пирамиды; боковая и полная поверхность пирамиды; правильная и усечённая пирамида	1				
130	Правильные многогранники: понятие правильного многогранника; правильная призма и правильная пирамида; правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр; куб	1				
	IV четверть	40				
131	Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр.	1				
132	Симметрия в пространстве: симметрия относительно точки, прямой, плоскости. Элементы симметрии в пирамидах, параллелепипедах, правильных многогранниках	1				
133	Вычисление элементов многогранников: рёбра, диагонали, углы	1				
134	Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призмы, площадь оснований, теорема о боковой поверхности прямой призмы	1				
135	Площадь боковой поверхности и поверхности правильной пирамиды, теорема о площади боковой поверхности усечённой пирамиды	1				
136	Контрольная работа №7 по теме	1	1			

Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме, **проводить аналогии**. **Давать определение** параллелепипеда, **распознавать** его виды и изучать свойства. **Давать определение** пирамиды, **распознавать** виды пирамид, **формулировать** свойства рёбер, граней и высоты правильной пирамиды. **Находить** площадь полной и боковой поверхности пирамиды. **Давать определение** усечённой пирамиды, называть её элементы. **Формулировать** теорему о площади боковой поверхности правильной усечённой пирамиды. **Решать задачи** на вычисление, связанные с пирамидами, а также задачи на построение сечений. **Давать определение** призмы, **распознавать** виды призм, изображать призмы на чертеже. **Находить** площадь полной или боковой поверхности призмы. **Изучать соотношения** Эйлера для числа рёбер, граней и вершин многогранника. **Изучать виды** правильных многогранников, их названия и количество граней. Изучать симметрию многогранников. **Объяснять**, какие точки называются симметричными относительно данной точки, прямой или плоскости, что называют центром, осью или плоскостью симметрии фигуры. **Приводить примеры** симметричных фигур в архитектуре, технике, природе.

	"Многогранники"				Моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий, использовать подобие многогранников	
	Раздел 16. Серии последовательных испытаний	3			Разбивать сложные эксперименты на отдельные испытания. Осваивать понятия: испытание, серия независимых испытаний. Приводить примеры серий независимых испытаний. Решать задачи на поиск вероятностей событий в серии испытаний до первого успеха и в сериях испытаний Бернулли. Изучать в ходе практической работы с использованием электронных таблиц вероятности событий в сериях независимых испытаний.	
137	Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха	1				
138	Серия независимых испытаний Бернулли	1				
139	Серия независимых испытаний. Практическая работа с использованием электронных таблиц	1		1		
	Раздел 17. Последовательности и прогрессии	5			Оперировать понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии; бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии . Задавать последовательности различными способами. Применять формулу сложных процентов для решения задач из реальной практики (с использованием калькулятора) . Использовать свойства последовательностей и прогрессий для решения реальных задач прикладного характера.	
140	Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности	1				
141	Арифметическая и геометрическая прогрессии. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера	1				
142	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии	1				
143	Формула сложных процентов	1				
144	Формула сложных процентов	1				
	Раздел 18. Объёмы многогранников	9			Актуализировать факты и методы	

145	Понятие об объёме	1			<p>планиметрии, релевантные теме. Объяснять, как измеряются объёмы тел, проводя аналогию с измерением площадей многоугольников. Формулировать основные свойства объёмов. Изучать, выводить формулы объёма прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды. Вычислять объём призмы и пирамиды по их элементам. Применять объём для решения стереометрических задач и для нахождения геометрических величин. Моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий</p>	
146	Объём пирамиды	1				
147	Объём пирамиды	1				
148	Объём пирамиды	1				
149	Объём пирамиды	1				
150	Объём призмы	1				
151	Объём призмы	1				
152	Объём призмы	1				
153	<i>Контрольная работа №8 по теме: "Объёмы многогранников"</i>	1	1			
	Раздел 19. Случайные величины и распределения	6			<p>Осваивать понятия: случайная величина, распределение, таблица распределения, диаграмма распределения. Приводить примеры распределений, в том числе геометрического и биномиального. Сравнивать распределения случайных величин. Находить значения суммы и произведения случайных величин. Строить и распознавать геометрическое и биномиальное распределение</p>	
154	Случайная величина	1				
155	Распределение вероятностей. Диаграмма распределения	1				
156	Сумма и произведение случайных величин	1				
157	Сумма и произведение случайных величин	1				
158	Примеры распределений, в том числе геометрическое и биномиальное	1				
159	Примеры распределений, в том числе геометрическое и биномиальное	1				
	Повторение, обобщение, систематизация знаний	10				
160	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10 класса	1			<p>Применять основные понятия курса алгебры и начал математического анализа для решения задач из реальной жизни и других школьных дисциплин.</p>	
161	<i>Итоговая контрольная работа по алгебре и началам математического анализа за курс 10</i>	1	1			

	<i>класса</i>					
162	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10 класса	1				
163	Повторение, обобщение систематизация знаний. Построение сечений в многограннике	1				
164	Повторение, обобщение систематизация знаний. Вычисление расстояний: между двумя точками, от точки до прямой, от точки до плоскости, между скрещивающимися прямыми	1				
165	<i>Итоговая контрольная работа по геометрии за курс 10 класса</i>	1	1			Применять основные понятия курса геометрии для решения задач из реальной жизни и других школьных дисциплин.
166	Повторение, обобщение систематизация знаний. Вычисление углов: между скрещивающимися прямыми, между прямой и плоскостью, двугранных углов, углов между плоскостями	1				
167	Повторение, обобщение и систематизация знаний по вероятности и статистике	1				
168	Повторение, обобщение и систематизация знаний по вероятности и статистике	1				
169	<i>Итоговая контрольная работа по вероятности и статистике за курс 10 класса</i>	1	1			
170	Повторение, обобщение и систематизация знаний по вероятности и статистике	1				Повторять изученное и выстраивать систему знаний
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		170	11	0		

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 11 КЛАСС

№ п/п	Темаурока	Количество часов			Основные виды деятельности обучающихся	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
	I полугодие	80	2023			
	I четверть	40				
	Степень с рациональным показателем. Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства	12			Формулировать, записывать в символической форме и иллюстрировать примерами свойства степени. Применять свойства степени для преобразования выражений. Формулировать и иллюстрировать графически свойства показательной функции. Решать основные типы показательных уравнений и неравенств. Использовать цифровые ресурсы для построения графиков функций и изучения их свойств.	
1	Степень с рациональным показателем	1				
2	Свойства степени	1				
3	Преобразование выражений, содержащих рациональные степени	1				
4	Преобразование выражений, содержащих рациональные степени	1				
5	Преобразование выражений, содержащих рациональные степени	1				
6	Показательные уравнения и неравенства	1				
7	Показательные уравнения и неравенства	1				
8	Показательные уравнения и неравенства	1				
9	Показательные уравнения и неравенства	1				
10	Показательные уравнения и неравенства	1				
11	Показательная функция, её свойства и график	1				

12	<i>Контрольная работа №1 по теме "Степень с рациональным показателем. Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства"</i>	1	1			
	Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства	12			<p>Формулировать, записывать в символической форме и иллюстрировать примерами свойства логарифма.</p> <p>Выполнять преобразования выражений, содержащих логарифмы.</p> <p>Формулировать и иллюстрировать графически свойства логарифмической функции. Решать основные типы логарифмических уравнений и неравенств.</p> <p>Использовать цифровые ресурсы для построения графиков функций и изучения их свойств.</p> <p>Знакомиться с историей развития математики.</p>	
13	Логарифм числа	1				
14	Десятичные и натуральные логарифмы	1				
15	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1				
16	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1				
17	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1				
18	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1				
19	Логарифмические уравнения и неравенства	1				
20	Логарифмические уравнения и неравенства	1				
21	Логарифмические уравнения и неравенства	1				
22	Логарифмические уравнения и неравенства	1				
23	Логарифмическая функция, её свойства и график	1				
24	Логарифмическая функция, её свойства и график	1				
	Тригонометрические функции и их графики. Тригонометрические неравенства	9				<p>Оперировать понятием периодическая функция. Строить, анализировать, сравнивать графики тригонометрических функций. Формулировать и иллюстрировать графически</p>
25	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1				

26	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			<p>свойства тригонометрических функций.</p> <p>Решать простейшие тригонометрические неравенства.</p> <p>Использовать графики для решения тригонометрических неравенств.</p> <p>Использовать цифровые ресурсы для построения графиков функций и изучения их свойств.</p>
27	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			
28	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			
29	Примеры тригонометрических неравенств	1			
30	Примеры тригонометрических неравенств	1			
31	Примеры тригонометрических неравенств	1			
32	Примеры тригонометрических неравенств	1			
33	<i>Контрольная работа №2 по теме "Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства. Тригонометрические функции и их графики. Тригонометрические неравенства"</i>	1	1		
	Тела вращения	12			
34	Сфера и шар: центр, радиус, диаметр; площадь поверхности сферы	1			
35	Взаимное расположение сферы и плоскости; касательная плоскость к сфере; площадь сферы	1			
36	Изображение сферы, шара на плоскости. Сечения шара	1			
37	Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, ось цилиндрической поверхности	1			
38	Цилиндр: основания и боковая поверхность, образующая и ось; площадь боковой и полной поверхности	1			
39	Изображение цилиндра на плоскости.	1			

	Развёртка цилиндра. Сечения цилиндра (плоскостью, параллельной или перпендикулярной оси цилиндра)				прямоугольника. Выводить, использовать формулы для вычисления площади боковой поверхности цилиндра. Изучать, распознавать развёртку цилиндра. Изображать цилиндр и его сечения плоскостью, проходящей через его ось, параллельной или перпендикулярной оси. Находить площади этих сечений. Моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий.	
40	Коническая поверхность, образующие конической поверхности, ось и вершина конической поверхности	1			Объяснять , какое тело называют круговым конусом, называть его элементы. Изучать, объяснять , как получить конус путём вращения прямоугольного треугольника. Изображать конус и его сечения плоскостью, проходящей через ось, и плоскостью, перпендикулярной к оси. Изучать , распознавать развёртку конуса. Выводить, использовать формулы для вычисления площади боковой поверхности конуса. Находить площади сечений, проходящих через вершину конуса или перпендикулярных его оси. Объяснять , какое тело называется усечённым конусом. Изучать, объяснять , как его получить путём вращения прямоугольной трапеции. Выводить , применять формулу для вычисления площади боковой поверхности усечённого конуса.	
	II четверть	40				
41	Конус: основание и вершина, образующая и ось; площадь боковой и полной поверхности	1				
42	Усечённый конус: образующие и высота; основания и боковая поверхность	1				
43	Изображение конуса на плоскости. Развёртка конуса. Сечения конуса (плоскостью, параллельной основанию, и плоскостью, проходящей через вершину)	1				
44	Комбинация тел вращения и	1			Актуализировать факты и методы	

	многогранников				планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии. Решать стереометрические задачи, связанные с телами вращения, построением сечений тел вращения, с комбинациями тел вращения и многогранников нахождение геометрических величин. Использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы задачи на вычисление и доказательство. Моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий	
45	Многогранник, описанный около сферы; сфера, вписанная в многогранник или в тело вращения	1				
	Объёмы тел	5			Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии. Выводить, использовать формулы объёмов: призмы, цилиндра, пирамиды, конуса; усечённой пирамиды и усечённого конуса. Решать стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов. Формулировать определение шарового сегмента, шарового слоя, шарового сектора. Применять формулы для нахождения объёмов шарового сегмента, шарового сектора. Решать стереометрические задачи, связанные с объёмом шара и площадью сферы. Моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий.	
46	Понятие об объёме. Основные свойства объёмов тел	1				
47	Объёмцилиндра, конуса	1				
48	Объём шара и площадь сферы	1				
49	Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных тел	1				
50	Контрольная работа №3 по темам: "Тела вращения" и "Объёмы тел"	1	1			

					<p>Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии. Решать стереометрические задачи, связанные с соотношением объёмов и поверхностей подобных тел в пространстве. Моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий.</p>	
	Повторение, обобщение и систематизация знаний по вероятности и статистике	4				
51	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Случайные опыты и вероятности случайных событий. Серии независимых испытаний	1				
52	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Случайные опыты и вероятности случайных событий. Серии независимых испытаний	1				
53	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Случайные опыты и вероятности случайных событий. Серии независимых испытаний	1				
54	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Случайные опыты и вероятности случайных событий. Серии независимых испытаний	1				
	Математическое ожидание случайной величины	4			<p>Осваивать понятие математического ожидания.</p>	

55	Примеры применения математического ожидания (страхование, лотерея)	1			Приводить и обсуждать примеры применения математического ожидания. Вычислять математическое ожидание. Использовать понятие математического ожидания и его свойства при решении задач. Находить по известным формулам математическое ожидание суммы случайных величин. Находить по известным формулам математические ожидания случайных величин, имеющих геометрическое и биномиальное распределения		
56	Математическое ожидание суммы случайных величин	1					
57	Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений	1					
58	Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений	1					
	Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины	4			Осваивать понятия: дисперсия, стандартное отклонение случайной величины. Находить дисперсию по распределению. Находить по известным формулам дисперсию геометрического и биномиального распределения, в том числе в ходе практической работы с использованием электронных таблиц.		
59	Дисперсия и стандартное отклонение	1					
60	Дисперсия и стандартное отклонение	1					
61	Дисперсии геометрического и биномиального распределения	1					
62	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1		1			
	Производная. Применение производной	24				Оперировать понятиями: непрерывная функция; производная функции. Использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач. Находить производные элементарных функций, вычислять	
63	Непрерывные функции	1					
64	Метод интервалов для решения неравенств	1					
65	Метод интервалов для решения неравенств	1					
66	Производная функции	1					
67	Производная функции	1					
68	Геометрический и физический смысл производной	1					
69	Геометрический и физический смысл	1					

	производной				производные суммы, произведения, частного функций. Использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы, применять результаты исследования к построению графиков.	
70	Производные элементарных функций	1				
71	Производные элементарных функций	1				
72	Производная суммы, произведения, частного функций	1				
73	Производная суммы, произведения, частного функций	1				
74	Производная суммы, произведения, частного функций	1				
75	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1				
76	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1				
77	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1				
78	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1				
79	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1				
80	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1				
	II полугодие	90	2024			
	III четверть	50				
81	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1			Применять производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах. Знакомиться с историей развития	
82	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1				
83	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1				

84	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1			математического анализа
85	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком	1			
86	Контрольная работа №4 по теме "Производная. Применение производной"	1	1		
	Векторы и координаты в пространстве	10			Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии. Оперировать понятием вектор в пространстве. Формулировать правило параллелепипеда при сложении векторов. Складывать, вычитать векторы, умножать вектор на число. Изучать основные свойства этих операций. Давать определение прямоугольной системы координат в пространстве. Выразить координаты вектора через координаты его концов. Выводить, использовать формулу длины вектора и расстояния между точками. Выражать скалярное произведение векторов через их координаты, вычислять угол между двумя векторами, двумя прямыми. Находить угол между прямой и плоскостью, угол между двумя плоскостями аналитическими методами. Выводить, использовать формулу расстояния от точки до плоскости
87	Вектор на плоскости и в пространстве	1			
88	Сложение и вычитание векторов	1			
89	Умножение вектора на число	1			
90	Разложение вектора по трём некопланарным векторам. Правило параллелепипеда	1			
91	Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами	1			
92	Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Простейшие задачи в координатах	1			
93	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов	1			
94	Вычисление углов между прямыми и плоскостями	1			
95	Координатно-векторный метод при решении геометрических задач	1			
96	Контрольная работа №5 по теме "Векторы и координаты в пространстве"	1	1		

	Закон больших чисел	3			Знакомиться с выборочным методом исследования совокупности данных. Изучать в ходе практической работы с использованием электронных таблиц применение выборочного метода исследования.
97	Закон больших чисел. Выборочный метод исследований	1			
98	Закон больших чисел. Выборочный метод исследований	1			
99	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1		1	
	Повторение, обобщение и систематизация знаний	1			
100	<i>Контрольная работа №6 по теме: "Закон больших чисел"</i>	1	1		
	Непрерывные случайные величины (распределения)	2			Осваивать понятия: непрерывная случайная величина, непрерывное распределение, функция плотности вероятности. Приводить примеры непрерывных случайных величин. Находить вероятности событий по данной функции плотности, в том числе равномерного распределения.
101	Примеры непрерывных случайных величин. Функция плотности распределения. Равномерное распределение и его свойства	1			
102	Примеры непрерывных случайных величин. Функция плотности распределения. Равномерное распределение и его свойства	1			
	Нормальное распределения	2			Осваивать понятия: нормальное распределение. Выделять по описанию случайные величины, распределённые по нормальному закону. Приводить примеры задач, приводящих к нормальному распределению. Находить числовые характеристики нормального распределения по известным формулам. Решать задачи, связанные с применением свойств нормального распределений, в том числе с
103	Задачи, приводящие к нормальному распределению. Функция плотности и свойства нормального распределения	1			
104	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1		1	

					использованием электронных таблиц.		
	Интеграл и его применения	9			<p>Оперировать понятиями: первообразная, интеграл.</p> <p>Находить первообразные элементарных функций; вычислять интеграл по формуле Ньютона–Лейбница.</p> <p>Знакомиться с историей развития математического анализа</p>		
105	Первообразная. Таблица первообразных	1					
106	Первообразная. Таблица первообразных	1					
107	Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла	1					
108	Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла	1					
109	Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла	1					
110	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	1					
111	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	1					
112	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	1					
113	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	1					
	Системы уравнений	12				<p>Оперировать понятиями: система линейных уравнений и её решение.</p> <p>Использовать систему линейных уравнений для решения практических задач.</p> <p>Находить решения простейших систем и совокупностей рациональных уравнений и неравенств.</p> <p>Использовать графики функций для решения уравнений.</p>	
114	Системы линейных уравнений	1					
115	Системы линейных уравнений	1					
116	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1					
117	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1					
118	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств	1					
119	Системы и совокупности целых,	1					

	рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств					
120	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств	1				
121	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств	1			Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.	
122	Использование графиков функций для решения уравнений и систем	1				
123	Использование графиков функций для решения уравнений и систем	1				
124	Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни	1				
125	Контрольная работа №7 по теме "Интеграл и его применения. Системы уравнений"	1	1			
	Повторение, обобщение, систематизация знаний по геометрии	7			Решать простейшие задачи на нахождение длин и углов в геометрических фигурах, применять теорему Пифагора, теоремы синусов и косинусов. Находить площадь многоугольника, круга. Распознавать подобные фигуры,	
126	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Основные фигуры, факты, теоремы курса планиметрии	1				
127	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Основные фигуры, факты, теоремы курса планиметрии	1				
128	Повторение, обобщение и систематизация	1				

	знаний. Задачи планиметрии и методы их решения				находить отношения длин и площадей. Использовать при решении стереометрических задач факты и методы планиметрии.
129	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Задачи планиметрии и методы их решения	1			
130	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Основные фигуры, факты, теоремы курса стереометрии	1			
	IV четверть	40			
131	Повторение, обобщение и систематизация знаний	1			
132	Итоговая контрольная работа №8	1	1		
	Натуральные и целые числа	6			Оперировать понятиями: натуральное число, целое число. Использовать признаки делимости целых чисел, разложение числа на простые множители для решения задач
133	Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни	1			
134	Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни	1			
135	Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни	1			
136	Признаки делимости целых чисел	1			
137	Признаки делимости целых чисел	1			
138	Признаки делимости целых чисел	1			
	Повторение, обобщение, систематизация знаний по алгебре и началам математического анализа	18			Решать прикладные задачи из различных областей науки и реальной жизни с помощью основных понятий курса алгебры и начал математического анализа. Выбирать оптимальные способы вычислений.
139	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1			
140	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1			
141	Повторение, обобщение, систематизация	1			

	знаний. Уравнения				Использовать для решения задач уравнения, неравенства и системы уравнений, свойства функций и графиков.	
142	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1				
143	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1				
144	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1				
145	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства	1				
146	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства	1				
147	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства	1				
148	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства	1				
149	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Системы уравнений	1				
150	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Системы уравнений	1				
151	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Функции	1				
152	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Функции	1				
153	<i>Итоговая контрольная работа по алгебре и началам математического анализа за курс 11 класса</i>	1	1			
154	<i>Итоговая контрольная работа по алгебре и началам математического анализа за курс 11 класса</i>	1	1			
155	Обобщение, систематизация знаний за курс	1				

	алгебры и начал математического анализа 10-11 классов					
156	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10-11 классов	1				
157	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Описательная статистика	1			Повторять изученное и выстраивать систему знаний.	
158	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Описательная статистика	1				
159	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Опыты с равновероятными элементарными событиями	1				
160	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Опыты с равновероятными элементарными событиями	1				
161	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов (координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера)	1				
162	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов (координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера)	1				
163	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов (координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера)	1				
164	Повторение, обобщение и систематизация	1				

	знаний. Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов (координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера)				
165	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Случайные величины и распределения	1			
166	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Случайные величины и распределения	1			
167	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Математическое ожидание случайной величины	1			
168	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Математическое ожидание случайной величины	1			
169	<i>Итоговая контрольная работа по вероятности и статистике</i>	1	1		
170	Повторение, обобщение и систематизация знаний	1			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		170	11	3	