

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа № 16»

АННОТАЦИЯ

к рабочей программе учебного предмета «Математика» (углубленный уровень)

Рабочая программа учебного предмета «Математика» обязательной предметной области «Математика и информатика» разработана в соответствии с пунктом 18.2.2. ФГОС СОО (приказ Министерства образования и науки РФ от 17.05.2012 №413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (с изменениями от 12.08.2022 №732), федеральной образовательной программой основного общего образования (приказ Министерства просвещения РФ от 18.05.2023 года №371 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования») и реализуется 2 года с 10 по 11 класс.

Рабочая программа разработана учителем математики в соответствии с Положением о рабочих программах и определяет организацию образовательной деятельности учителем в школе по определенному учебному предмету.

Рабочая программа учебного предмета «Математика» является частью основной образовательной программы среднего общего образования (ООП СОО) определяющей:

1. Планируемые результаты освоения учебного предмета
2. Содержание учебного предмета
3. Тематическое планирование, в том числе с учетом рабочей программы воспитания с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы учебного предмета

Учебный предмет «Математика» включает в себя учебные курсы «Алгебра», «Геометрия», «Вероятность и статистика».

Тематическое планирование составлено с возможностью использования ЭОР/ЦОР.

Рабочая программа принята решением педагогического совета (протокол №67 от 28.08.2023г.), утверждена приказом директора МБОУ «СОШ № 16» №1/4 от 01.09.2023г.

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа № 16»

Принята  
педагогическим советом  
Протокол № 67  
от 28.08.2023г.

Утверждаю  
Директор МБОУ «СОШ № 16»  
Э.М.Тымченко  
приказ № 1/4 от 01.09.2023г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА  
МАТЕМАТИКА  
10-11 классы  
(углубленный уровень)**

Осинниковский городской округ, 2023

## 1. Планируемые результаты освоения учебного предмета «Математика» (углубленный уровень)

### Личностные результаты

#### 1) гражданского воспитания:

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

#### 2) патриотического воспитания:

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

#### 3) духовно-нравственного воспитания:

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

#### 4) эстетического воспитания:

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

#### 5) физического воспитания:

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

#### 6) трудового воспитания:

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

#### 7) экологического воспитания:

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

#### 8) ценности научного познания:

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

## **Метапредметные результаты**

### **Познавательные универсальные учебные действия**

#### **Базовые логические действия:**

выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями, формулировать определения понятий, устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;

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

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

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

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

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

#### **Базовые исследовательские действия:**

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

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

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

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

#### **Работа с информацией:**

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

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

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

оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

### **Коммуникативные универсальные учебные действия**

#### **Общение:**

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

в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения, сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций, в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения; представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта, самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории.

### **Регулятивные универсальные учебные действия**

#### **Самоорганизация:**

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

владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов, владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;

предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;

оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

#### **Совместная деятельность:**

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

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

## **Содержание учебного курса «Алгебра и начала математического анализа»**

### **10 КЛАСС**

#### **Числа и вычисления**

Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни. Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа. Арифметические операции с действительными числами. Модуль действительного числа и его свойства. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений. Степень с целым показателем. Бином Ньютона. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных. Арифметический корень натуральной степени и его свойства. Степень с рациональным показателем и её свойства, степень с действительным показателем. Логарифм числа. Свойства логарифма. Десятичные и натуральные логарифмы. Синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.

### **Уравнения и неравенства**

Тождества и тождественные преобразования. Уравнение, корень уравнения. Равносильные уравнения и уравнения-следствия. Неравенство, решение неравенства. Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств. Многочлены от одной переменной. Деление многочлена на многочлен с остатком. Теорема Безу. Многочлены с целыми коэффициентами. Теорема Виета. Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни. Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений. Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений. Преобразование выражений, содержащих логарифмы. Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений. Основные тригонометрические формулы. Преобразование тригонометрических выражений. Решение тригонометрических уравнений. Решение систем линейных уравнений. Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы  $2 \times 2$ , его геометрический смысл и свойства, вычисление его значения, применение определителя для решения системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений. Исследование построенной модели с помощью матриц и определителей. Построение математических моделей реальной ситуации с помощью уравнений и неравенств. Применение уравнений и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.

### **Функции и графики**

Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции. Композиция функций. График функции. Элементарные преобразования графиков функций. Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Чётные и нечётные функции. Периодические функции. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке. Линейная, квадратичная и дробно-линейная функции. Элементарное исследование и построение их графиков. Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график. Свойства и график корня  $n$ -ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем. Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики. Использование графиков функций для решения уравнений. Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента. Функциональные зависимости в реальных процессах и явлениях. Графики реальных зависимостей.

### **Начала математического анализа**

Последовательности, способы задания последовательностей. Метод математической индукции. Монотонные и ограниченные последовательности. История возникновения математического анализа как анализа бесконечно малых. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Линейный и экспоненциальный рост. Число  $e$ . Формула сложных процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера. Непрерывные функции и их свойства. Точки разрыва. Асимптоты графиков функций. Свойства функций непрерывных на отрезке. Метод интервалов для решения неравенств. Применение свойств непрерывных функций для решения задач. Первая и вторая производные функций. Определение, геометрический и физический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Производные элементарных функций. Производная суммы, произведения, частного и композиции функций.

### **Множества и логика.**

Множество, операции над множествами и их свойства. Диаграммы Эйлера–Венна. Применение теоретико-множественного аппарата для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов. Определение, теорема, свойство математического объекта, следствие, доказательство, равносильные уравнения.

## **11 КЛАСС**

### **Числа и вычисления**

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

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

### **Уравнения и неравенства**

Система и совокупность уравнений и неравенств. Равносильные системы и системы-следствия. Равносильные неравенства. Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности. Решение тригонометрических неравенств. Основные методы решения показательных и логарифмических неравенств. Основные методы решения иррациональных неравенств. Основные методы решения систем и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений. Уравнения, неравенства и системы с параметрами. Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов.

### **Функции и графики**

График композиции функций. Геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости. Тригонометрические функции, их свойства и графики. Графические методы решения уравнений и неравенств. Графические методы решения задач с параметрами. Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни.

### **Начала математического анализа**

Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы

Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на отрезке. Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком. Первообразная, основное свойство первообразных. Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных. Интеграл. Геометрический смысл интеграла. Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница. Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур и объёмов геометрических тел. Примеры решений дифференциальных уравнений. Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений

## **Предметные результаты**

К концу обучения в 10 классе обучающийся получит следующие предметные результаты по отдельным темам рабочей программы учебного курса «Алгебра и начала математического анализа»:

### **Числа и вычисления:**

свободно оперировать понятиями: рациональное число, бесконечная периодическая дробь, проценты, иррациональное число, множества рациональных и действительных чисел, модуль действительного числа;  
применять дроби и проценты для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни;  
применять приближённые вычисления, правила округления, прикидку и оценку результата вычислений;  
свободно оперировать понятием: степень с целым показателем, использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных;  
свободно оперировать понятием: арифметический корень натуральной степени;  
свободно оперировать понятием: степень с рациональным показателем;  
свободно оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы;  
свободно оперировать понятиями: синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента;  
оперировать понятиями: арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.

### **Уравнения и неравенства:**

свободно оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство, равносильные уравнения и уравнения-следствия, равносильные неравенства;  
применять различные методы решения рациональных и дробно-рациональных уравнений, применять метод интервалов для решения неравенств;  
свободно оперировать понятиями: многочлен от одной переменной, многочлен с целыми коэффициентами, корни многочлена, применять деление многочлена на многочлен с остатком, теорему Безу и теорему Виета для решения задач;  
свободно оперировать понятиями: система линейных уравнений, матрица, определитель матрицы  $2 \times 2$  и его геометрический смысл, использовать свойства определителя  $2 \times 2$  для вычисления его значения, применять определители для решения системы линейных уравнений, моделировать реальные ситуации с помощью системы линейных уравнений, исследовать построенные модели с помощью матриц и определителей, интерпретировать полученный результат;



использовать свойства действий с корнями для преобразования выражений;  
выполнять преобразования числовых выражений, содержащих степени с рациональным показателем;  
использовать свойства логарифмов для преобразования логарифмических выражений;  
свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические уравнения, находить их решения с помощью равносильных переходов или осуществляя проверку корней;  
применять основные тригонометрические формулы для преобразования тригонометрических выражений;  
свободно оперировать понятием: тригонометрическое уравнение, применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических уравнений;  
моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.

### **Функции и графики:**

свободно оперировать понятиями: функция, способы задания функции, взаимно обратные функции, композиция функций, график функции, выполнять элементарные преобразования графиков функций;  
свободно оперировать понятиями: область определения и множество значений функции, нули функции, промежутки знакопостоянства;  
свободно оперировать понятиями: чётные и нечётные функции, периодические функции, промежутки монотонности функции, максимумы и минимумы функции, наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке;  
свободно оперировать понятиями: степенная функция с натуральным и целым показателем, график степенной функции с натуральным и целым показателем, график корня  $n$ -ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем;  
оперировать понятиями: линейная, квадратичная и дробно-линейная функции, выполнять элементарное исследование и построение их графиков;  
свободно оперировать понятиями: показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики, использовать их графики для решения уравнений;  
свободно оперировать понятиями: тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента;  
использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни, выражать формулами зависимости между величинами;  
Начала математического анализа:  
свободно оперировать понятиями: арифметическая и геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, линейный и экспоненциальный рост, формула сложных процентов, иметь представление о константе;  
использовать прогрессии для решения реальных задач прикладного характера;  
свободно оперировать понятиями: последовательность, способы задания последовательностей, монотонные и ограниченные последовательности, понимать основы зарождения математического анализа как анализа бесконечно малых;  
свободно оперировать понятиями: непрерывные функции, точки разрыва графика функции, асимптоты графика функции;  
свободно оперировать понятием: функция, непрерывная на отрезке, применять свойства непрерывных функций для решения задач;

свободно оперировать понятиями: первая и вторая производные функции, касательная к графику функции; вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции двух функций, знать производные элементарных функций; использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач.

**Множества и логика:**

свободно оперировать понятиями: множество, операции над множествами;

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

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

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

### **Числа и вычисления:**

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

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

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

**Уравнения и неравенства:**

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

осуществлять отбор корней при решении тригонометрического уравнения;

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

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

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

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

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

### **Функции и графики:**

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

строить геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости;

свободно оперировать понятиями: графики тригонометрических функций;

применять функции для моделирования и исследования реальных процессов.

#### **Начала математического анализа:**

использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы;

находить наибольшее и наименьшее значения функции непрерывной на отрезке;

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

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

находить площади плоских фигур и объёмы тел с помощью интеграла;

иметь представление о математическом моделировании на примере составления дифференциальных уравнений;

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

#### **Учебный курс «Геометрия»**

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

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

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

#### **Многогранники**

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

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

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

### **Векторы и координаты в пространстве**

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

## **11 КЛАСС**

### **Тела вращения**

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

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

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

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

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

### **Векторы и координаты в пространстве**

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

### **Движения в пространстве**

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

### **Предметные результаты**

**К концу 10 класса** обучающийся научится:

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

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

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

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

свободно оперировать понятиями, связанными с многогранниками;

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

классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации;

свободно оперировать понятиями, связанными с сечением многогранников плоскостью;

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

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

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

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

свободно оперировать понятиями, соответствующими векторам и координатам в пространстве;

выполнять действия над векторами;

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

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

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

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

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

К концу 11 класса обучающийся научится:

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

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

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

классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости;

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

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

вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел;

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

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

свободно оперировать понятием вектор в пространстве;

выполнять операции над векторами;

задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;

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

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

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

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

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

доказывать геометрические утверждения;

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

решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин.

## Учебный курс «Вероятность и статистика»

### Содержание учебного предмета «Вероятность и статистика»

#### 10 КЛАСС

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

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

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

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

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

Серия независимых испытаний Бернулли. Случайный выбор из конечной совокупности.

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

#### 11 КЛАСС

Совместное распределение двух случайных величин. Независимые случайные величины.

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

Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины (распределения). Дисперсия бинарной случайной величины.

Математическое ожидание произведения и дисперсия суммы независимых случайных величин. Дисперсия и стандартное отклонение биномиального распределения. Дисперсия и стандартное отклонение геометрического распределения.

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

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

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

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

### **Предметные результаты**

**К концу 10 класса** обучающийся научится:

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

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

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

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

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

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

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

**К концу 11 класса** обучающийся научится:

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

свободно оперировать понятием математического ожидания случайной величины (распределения), применять свойства математического ожидания при решении задач, вычислять математическое ожидание биномиального и геометрического распределений;

свободно оперировать понятиями: дисперсия, стандартное отклонение случайной величины, применять свойства дисперсии случайной величины (распределения) при решении задач, вычислять дисперсию и стандартное отклонение геометрического и биномиального распределений;

вычислять выборочные характеристики по данной выборке и оценивать характеристики генеральной совокупности данных по выборочным характеристикам. Оценивать вероятности событий и проверять простейшие статистические гипотезы, пользуясь изученными распределениями.



**3. Тематическое планирование, в том числе с учетом рабочей программы воспитания, с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы учебного курса « Алгебра и начала математического анализа»**

**10 класс, 136 часов**

№ урока	Наименование тем, оценочных процедур, проектов	Количество академических часов	Содержание воспитательного потенциала урока (темы, блока)	Основные виды деятельности обучающихся	ЦОР/ЭОР (мультимедийные программы, электронные учебники и задачки, электронные библиотеки, виртуальные лаборатории, игровые программы, коллекции цифровых образовательных ресурсов)	Форма проведения занятия
<b>Повторение 3 часа</b>						
1	Повторение решения квадратных уравнений		Воспитание сознательной дисциплины Формирование умений и навыков	Использовать теоретико-множественный аппарат для описания хода решения математических задач.		Работа с учебником, обсуждение информации
2	Решение систем уравнений применяя способы решения					
3	Решение дробно-рациональных уравнений					
<b>Раздел 1. Множество действительных чисел. Многочлены. Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений (24 часа)</b>						
4	Множество, операции над множествами и их свойства	1	Воспитание сознательной дисциплины. Повышение внимания своей деятельности к обсуждаемой школьниками Формирование умений и навыков.	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,	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5100/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5100/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3812/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3812/</a>	Беседа ,работа с учебником. Решение задач, обсуждение результатов. К.Р.№ 1
5	Диаграммы Эйлера-Венна	1				
6.	Применение теоретико-множественного аппарата для решения задач	1				
7	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби	1				
8	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби	1				
9	Применение дробей и	1				

	процентов для решения прикладных задач			<p>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 иррациональных уравнений и неравенств. Применять рациональные уравнения и неравенства для решения математических задач и задач из</p>	
10	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач	1			
11	Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа	1			
12	Арифметические операции с действительными числами	1			
13	Модуль действительного числа и его свойства	1			
14	Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений	1			
15	Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	1			
16	Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	1			
17	Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств				
18	Многочлены от одной переменной. Деление многочлена на многочлен с остатком. Теорема Безу				
19	Многочлены с целыми коэффициентами. Теорема Виета				
20	Решение систем				

	линейных уравнений			различных областей науки и реальной жизни		
21	Решение систем линейных уравнений					
22	Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы $2 \times 2$ , его геометрический смысл и свойства; вычисление его значения					
23	Определитель матрицы $2 \times 2$ , его геометрический смысл и свойства; вычисление его значения					
24	Применение определителя для решения системы линейных уравнений					
25	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений					
26	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений					
27	<b>Контрольная работа по теме: «Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений»</b>	1				
<b>Раздел 2. Функции и графики. Степенная функция с целым показателем (12 часов)</b>						
28	Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции. Композиция	1	Формирование умений и навыков организации	Оперировать понятиями: функция, способы задания функции,	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5540/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5540/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4729/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4729/</a>	Объяснение новой темы, работа с учебником, конспектирование. Практическая работа,

	функций+		<p>учащимся своей деятель. Воспитание искренного интереса к учебной деятельности, получению новых знаний, расширению собственного кругозора, воспитание математического мышления; привлечение внимания учащихся к обсуждаемой на уроке информации</p>	<p>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 построения графиков функции и изучения их свойств.</p>	<p>индивидуальная работа. М.Г. К.Р.№2</p>
29	График функции. Элементарные преобразования графиков функций	1			
30	Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знак постоянства	1			
31	Чётные и нечётные функции. Периодические функции. Промежутки монотонности функции	1			
32	Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке	1			
33	Линейная, квадратичная и дробно-линейная функции	1			
34	Элементарное исследование и построение графиков этих функций	1			
35	Элементарное исследование и построение графиков этих функций	1			
36	Степень с целым показателем. Бином Ньютона	1			
37	Степень с целым показателем. Бином Ньютона	1			
38	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график	1			

39	<b>Контрольная работа: "Степенная функция. Её свойства и график"</b>	1				
<b>Раздел 3. Арифметический корень n-ой степени. Иррациональные уравнения (15 часов)</b>						
40	Арифметический корень натуральной степени и его свойства	1	<p>Воспитание сознательной дисциплины .</p> <p>Организация работы в парах.</p> <p>Использование ИКТ</p> <p>Повышение познавательной мотивации.</p> <p>Формирование и развитие оценочных умений( комментировани е оценок учителем, обсуждение оценок с учащимися)</p>	<p>Формулировать, записывать в символической форме и иллюстрировать примерами свойства корня n-ой степени.</p> <p>Выполнять преобразования иррациональ ных выражений .</p> <p>Решать основные типы иррациональных уравнений и неравенств .</p> <p>Применять для решения различных задач иррациональные уравнения и неравенства .</p> <p>Строить, читать график корня n-ой степе- ни .</p> <p>Использовать цифровые ресурсы для построения графиков функций и изучения их свойств.</p>	<p><a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5498/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5498/</a></p> <p><a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5569/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5569/</a></p>	<p>Беседа, работа с учебником, обсуждение информации, работа в парах, индивидуальная работ К.Р.№3</p>
41	Арифметический корень натуральной степени и его свойства	1				
42	Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни	1				
43	Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни	1				
44	Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни	1				
45	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений	1				
46	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений	1				
47	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений	1				
48	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1				

49	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1				
50	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1				
51	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1				
52	Свойства и график корня $n$ -ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем	1				
53	Свойства и график корня $n$ -ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем					
54	<b>Контрольная работа: "Свойства и график корня <math>n</math>-ой степени. Иррациональные уравнения"</b>					

**Раздел 4. Показательная функция. Показательные уравнения (10часов)**

55	Степень с рациональным показателем и её свойства	1	Организация работы в парах. Использование ИКТ . Воспитывать уважение к личности, активизировать познавательную деятельность учащихся к	Формулировать определение степени с рациональным показателем. Выполнять преобразования числовых выражений, содержащих степени с рациональным показателем.	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5627/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5627/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3841/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3841/</a>	Работа с учебником, конспектирование. индивидуальная работа. К.Р.№4
56	Степень с рациональным показателем и её свойства	1				
57	Степень с рациональным показателем и её свойства	1				
58	Показательная функция,	1				

	её свойства и график		ценностному аспекту учебного материала.	Использовать цифровые ресурсы для построения графика показательной функции и изучения её свойств. Находить решения показательных уравнений.		
59	Использование графика функции для решения уравнений	1				
60	Использование графика функции для решения уравнений	1				
61	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений	1				
62	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений	1				
63	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений	1				
64	<b>Контрольная работа: "Показательная функция. Показательные уравнения"</b>	1				

**Раздел 5. Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения (18 часов)**

65	Логарифм числа. Свойства логарифма	1	Воспитание культуры общения, умение слушать, высказывать и аргументировать свое мнение. Формирование умений и навыков организации учащихся своей деятельности. Повышение внимания	Давать определение логарифма числа; десятичного и натурального логарифма. Использовать свойства логарифмов для преобразования логарифмических выражений. Строить график логарифмической функции как	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4732/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4732/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3834/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3834/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5753/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5753/</a>	Беседа, работа с учебником, обсуждение информации, работа в парах, индивидуальная работ К.Р.№5
66	Логарифм числа. Свойства логарифма	1				
67	Логарифм числа. Свойства логарифма	1				
68	Десятичные и натуральные логарифмы	1				
69	Десятичные и натуральные логарифмы	1				
70	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1				

71	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1	школьников к обсуждаемой информации. Формирование и развитие оценочных умений (комментирование оценок учителем, обсуждение оценок с учащимися). Использование ИКТ образовательных технологий обучения (тренажеров, тестов) Решение нестандартных математических задач. Организация работы в парах. Повышение внимания учащихся к обсуждаемой информации и познавательной деятельности	обратной к показательной и использовать свойства логарифмической функции для решения задач. Находить решения логарифмических уравнений с помощью равносильных переходов или осуществляя проверку корней		
72	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1				
73	Логарифмическая функция, её свойства и график	1				
74	Логарифмическая функция, её свойства и график	1				
75	Использование графика функции для решения уравнений	1				
76	Использование графика функции для решения уравнений	1				
77	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений	1				
78	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений	1				
79	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений	1				
80	Равносильные переходы в решении логарифмических уравнений	1				
81	Равносильные переходы в решении логарифмических уравнений	1				



82	Контрольная работа: "Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения	1				
<b>Раздел 6. Тригонометрические выражения и уравнения(22 часа)</b>						
83	Синус, косинус, тангенс и котангенс числового аргумента	1	Воспитание сознательной дисциплины .	Давать определения синуса, косинуса, тангенса и котангенса числового аргумента; а также арксинуса, арккосинуса и арктангенса числа.	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3489/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3489/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4324/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4324/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6314/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6314/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6320/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6320/</a>	Беседа, работа с учебником, обсуждение информации, работа в парах, индивидуальная работа. К.Р.№6
84	Синус, косинус, тангенс и котангенс числового аргумента	1	Организация работы в парах. Использование ИКТ	Применять основные тригонометрические формулы для преобразования тригонометрических выражений.		
85	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1	образовательных технологий обучения (тренажёров, тестов).	Применять формулы тригонометрии для решения основных типов тригонометрических уравнений		
86	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1	Повышение познавательной мотивации.			
87	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	1	Формирование и развитие оценочных умений( комментирование оценок учителем, обсуждение оценок с учащимися.			
88	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	1	Решение нестандартных математических задач. Повышение познавательной мотивации.			
89	Основные тригонометрические формулы	1	Повышение внимания учащихся к			
90	Основные тригонометрические формулы	1				
91	Основные тригонометрические формулы	1				

92	Основные тригонометрические формулы	1	обсуждаемой информации и познавательной деятельности			
93	Преобразование тригонометрических выражений	1				
94	Преобразование тригонометрических выражений	1				
95	Преобразование тригонометрических выражений					
96	Преобразование тригонометрических выражений	1				
97	Решение тригонометрических уравнений	1				
98	Решение тригонометрических уравнений	1				
99	Решение тригонометрических уравнений	1				
100	Решение тригонометрических уравнений	1				
101	Решение тригонометрических уравнений	1				
102	Решение тригонометрических уравнений	1				
103	Решение тригонометрических уравнений	1				
104	<b>Контрольная работа: "Тригонометрические выражения и тригонометрические уравнения"</b>	1				

**Раздел 7. Последовательности и прогрессии (10 часов)**

105	Монотонные и ограниченные последовательности. История анализа бесконечно малых	1	<p>Воспитание сознательной дисциплины . Организация работы в парах. Решение задач, способствующие развитию кругозора учащихся и познавательного интереса к предмету</p>	<p>Оперировать понятиями: последовательность, способы задания последовательностей ; монотонные и ограниченные последовательности; исследовать последовательности на монотонность и ограниченность. Получать представление об основных идеях анализа бесконечно малых. Давать определение арифметической и геометрической прогрессии. Доказывать свойства арифметической и геометрической прогрессии, находить сумму членов прогрессии, а также сумму членов бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Использовать прогрессии для решения задач прикладного характера. Применять формулу сложных процентов для решения задач из реальной жизни.</p>	<p><a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5223/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5223/</a></p>	<p>Работа с учебником. Решение задач, обсуждение результатов. К.Р.№7</p>
105	Арифметическая прогрессия	1				
108	Геометрическая прогрессия	1				
109	Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии	1				
110	Линейный и экспоненциальный рост. Число $e$ . Формула сложных процентов	1				
111	Линейный и экспоненциальный рост. Число $e$ . Формула сложных процентов	1				
112	Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера	1				
113	Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера	1				
114	<b>Контрольная работа: "Последовательности и прогрессии"</b>	1				

**Раздел 8. Непрерывные функции. Производная (20 часов)**

115	Непрерывные функции и их свойства	1	Формирование умений и навыков организации учащимся своей деятельности. Повышение внимания школьников к обсуждаемой информации. Использование ИКТ образовательных технологий обучения (тренажеров, тестов	Оперировать понятиями: функция непрерывная на отрезке, точка разрыва функции, асимптота графика функции. Применять свойства непрерывных функций для решения задач. Оперировать понятиями: первая и вторая производные функции; понимать физический и геометрический смысл производной; записывать уравнение касательной. Вычислять производные суммы, произведения, частного и сложной функции. Изучать производные элементарных функций. Использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4923/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4923/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3954/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3954/</a>	Объяснение новой темы, работа с учебником, конспектирование, индивидуальная работа. К.Р.№8
116	Точка разрыва. Асимптоты графиков функций	1				
117	Свойства функций непрерывных на отрезке	1				
118	Свойства функций непрерывных на отрезке	1				
119	Метод интервалов для решения неравенств	1				
120	Метод интервалов для решения неравенств	1				
121	Метод интервалов для решения неравенств	1				
122	Применение свойств непрерывных функций для решения задач	1				
123	Применение свойств непрерывных функций для решения задач	1				
124	Первая и вторая производные функции	1				
125	Определение, геометрический смысл производной	1				
126	Определение, геометрический смысл производной	1				
127	Уравнение касательной к графику функции	1				
128	Уравнение касательной к графику функции	1				
129	Производные элементарных функций	1				
130	Производные элементарных функций	1				
131	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций	1				

132	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций	1				
133	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций	1				
134	<b>Контрольная работа: "Производная"</b>	1				
<b>Раздел 9. Повторение и обобщение знаний (2 часа)</b>						
135	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	1	Воспитание сознательной дисциплины .	Применять основные понятия курса алгебры и начал математического анализа для решения задач из реальной жизни и других школьных дисциплин	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/390/8/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/390/8/</a>	Работа индивидуально или в парах. Решение задач, обсуждение результатов
136	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1	Организация работы в парах. Решение задач, способствующие развитию кругозора учащихся и познавательного интереса к предмету			

### 11 класс, 136 часов

№ урока	Наименование тем, оценочных процедур, проектов	Количество академических часов	Содержание воспитательного потенциала урока (темы, блока)	Основные виды деятельности обучающихся	ЦОР/ЭОР (мультимедийные программы, электронные учебники и задачки, электронные библиотеки, виртуальные лаборатории, игровые программы, коллекции цифровых образовательных ресурсов)	Форма проведения занятия.
<b>Раздел 1. Исследование функций с помощью производной (22 часа)</b>						
1	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1	Воспитание сознательной дисциплины.	Строить график композиции функций с помощью элементарного исследования и	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3966/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3966/</a>	Беседа ,работа с учебником.
2.	Применение производной к исследованию	1	Повышение внимания		<a href="https://resh.edu.ru/subject/1">https://resh.edu.ru/subject/1</a>	Решение задач,

	функций на монотонность и экстремумы		своей деятельности к обсуждаемой школьникам Формирование умений и навыков.	свойств композиции. Строить геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости. Использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы; находить наибольшее и наименьшее значения функции непрерывной на отрезке; строить графики функций на основании проведённого исследования. Использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком. Получать представление о применении производной в различных отраслях знаний	<a href="#">esson/3987/</a>	обсуждение результатов. К.Р.№ 1
.3.	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1				
4	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1				
5.	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1				
6	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1				
7	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1				
8	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1				
9	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1				
10	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1				
11	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1				
12	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1				
13	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах	1				
14	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах	1				
15	Применение производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком	1				

16	Применение производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком	1								
17	Композиция функций	1								
18	Композиция функций	1								
19	Композиция функций	1								
20	Геометрические образы уравнений на координатной плоскости	1								
21	Геометрические образы уравнений на координатной плоскости	1								
22	<b>Контрольная работа: "Исследование функций с помощью производной"</b>	1								
<b>Раздел 2. Первообразная и интеграл (12 часов)</b>										
23	Первообразная, основное свойство первообразных	1	Формирование умений и навыков организации учащимся своей деятельности. Повышение внимания школьников к обсуждаемой информации. Воспитание искреннего интереса к учебной деятельности, получению новых знаний, расширению собственного кругозора, воспитание математического мышления; привлечение внимания учащихся к обсуждаемой на уроке информации	Оперировать понятиями: первообразная и определённый интеграл. Находить первообразные элементарных функций и вычислять интеграл по формуле Ньютона–Лейбница. Находить площади плоских фигур и объёмы тел с помощью определённого интеграла. Знакомиться с математическим моделированием на примере дифференциальных уравнений. Получать представление о значении введения понятия интеграла в развитии математики	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4924/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4924/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6118/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6118/</a>	Объяснение новой темы, работа с учебником, конспектирование, индивидуальная работа. . К.Р.№2				
24	Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных	1								
25	Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных	1								
26	Интеграл. Геометрический смысл интеграла	1								
27	Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница	1								
28	Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница	1								
29	Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур	1								
30	Применение интеграла для нахождения объёмов геометрических тел	1								
31	Примеры решений дифференциальных уравнений	1								
32	Примеры решений дифференциальных уравнений	1								
33	Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений	1								
34	<b>Контрольная работа: "Первообразная и интеграл"</b>									
<b>Раздел 3. Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства (14 часов)</b>										
35	Тригонометрические функции, их	1					Воспитание сознательной	Использовать цифровые ресурсы	<a href="https://resh.edu.ru/subject/1">https://resh.edu.ru/subject/1</a>	Беседа, работа с

	свойства и графики		дисциплины . Организация работы в парах. Использование ИКТ Повышение познавательной мотивации. Формирование и развитие оценочных умений( комментирование оценок учителем, обсуждение оценок с учащимися)	для построения графиков тригонометрических функции и изучения их свойств. Решать тригонометрические уравнения и осуществлять отбор корней с помощью тригонометрической окружности. Применять формулы тригонометрии для решения основных типов тригонометрических неравенств. Использовать цифровые ресурсы для построения и исследования графиков функций	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4738/">esson/4738/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6319/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6319/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3923/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3923/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3943/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3943/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5570/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5570/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4920/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4920/</a>	учебником, обсуждение информации, работа в парах, индивидуальная работ К.Р.№3
36	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1				
37	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1				
38	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1				
39	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1				
40	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1				
41	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1				
42	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1				
43	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1				
44	Решение тригонометрических неравенств	1				
45	Решение тригонометрических неравенств	1				
46	Решение тригонометрических неравенств	1				
47	Решение тригонометрических неравенств	1				
48	<b>Контрольная работа по теме: «Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства»</b>					
<b>Раздел 4. Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства (24 часа)</b>						
49	Основные методы решения показательных неравенств	1	Организация работы в парах. Использование ИКТ . Воспитывать уважение к исторической личности, активизировать	Применять свойства показательной и логарифмической функций к решению показательных и логарифмических неравенств. Обосновать равносильность переходов.	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4731/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4731/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3852/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3852/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5569/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5569/</a>	Работа с учебником, конспектирование. индивидуальная работа. К.Р.№4
50	Основные методы решения показательных неравенств	1				
51	Основные методы решения показательных неравенств	1				
52	Основные методы решения	1				



	показательных неравенств		познавательную деятельность учащихся к ценностному аспекту учебного материала.	Решать иррациональные и комбинированные неравенства, с помощью равносильных переходов. Использовать графические методы и свойства входящих в уравнение или неравенство функций для решения задачи						
53	Основные методы решения логарифмических неравенств	1								
54	Основные методы решения логарифмических неравенств	1								
55	Основные методы решения логарифмических неравенств	1								
56	Основные методы решения логарифмических неравенств	1								
57	Основные методы решения иррациональных неравенств	1								
58	Основные методы решения иррациональных неравенств	1								
59	Основные методы решения иррациональных неравенств	1								
60	Основные методы решения иррациональных неравенств	1								
61	Графические методы решения иррациональных уравнений	1								
62	Графические методы решения иррациональных уравнений	1								
63	Графические методы решения показательных уравнений	1								
64	Графические методы решения показательных уравнений	1								
65	Графические методы решения логарифмических уравнений	1								
66	Графические методы решения логарифмических уравнений	1								
67	Графические методы решения логарифмических уравнений	1								
68	Графические методы решения логарифмических уравнений	1								
69	Графические методы решения логарифмических уравнений	1								
70	Графические методы решения логарифмических уравнений	1								
71	Графические методы решения логарифмических уравнений									
72	<b>Контрольная работа: "Иррациональные, показательные и</b>									

логарифмические неравенства"						
<b>Раздел 5. Комплексные числа (10 часов)</b>						
73	Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа	1	Воспитание сознательной дисциплины . Организация работы в парах. Использование ИКТ Повышение познавательной мотивации. Формирование и развитие оценочных умений( комментирование оценок учителем, обсуждение оценок с учащимися)	Оперировать понятиями: комплексное число и множество комплексных чисел. Представлять комплексные числа в алгебраической и тригонометрической форме. Выполнять арифметические операции с ними. Изображать комплексные числа на координатной плоскости. Применять формулу Муавра и получать представление о корнях $n$ -ой степени из комплексного числа. Знакомиться с примерами применения комплексных чисел для решения геометрических и физических задач	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4115/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4115/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4103/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4103/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4930/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4930/</a>	Беседа, работа с учебником, обсуждение информации, работа в парах, индивидуальная работ К.Р.№5
74	Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа	1				
75	Арифметические операции с комплексными числами	1				
76	Арифметические операции с комплексными числами	1				
77	Изображение комплексных чисел на координатной плоскости	1				
78	Изображение комплексных чисел на координатной плоскости	1				
79	Формула Муавра. Корни $n$ -ой степени из комплексного числа	1				
80	Формула Муавра. Корни $n$ -ой степени из комплексного числа	1				
81	Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач	1				
82	<b>Контрольная работа: "Комплексные числа"</b>	1				
<b>Раздел 6. Натуральные и целые числа (10 часов)</b>						
83	Натуральные и целые числа	1	Формирование умений и навыков организации учащимся своей деятельности. Повышение внимания школьников к обсуждаемой информации. ). Использование ИКТ образовательных технологий	Оперировать понятиями: натуральное и целое число, множество натуральных и целых чисел. Использовать признаки делимости целых чисел; остатки по модулю; НОД и НОК натуральных чисел; алгоритм Евклида для решения задач. Записывать натуральные числа в различных позиционных системах счисления	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4728/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4728/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4730/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4730/</a>	Работа индивидуально или в парах. Решение задач, обсуждение результатов КР №6
84	Натуральные и целые числа	1				
85	Применение признаков делимости целых чисел	1				
86	Применение признаков делимости целых чисел	1				
87	Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК	1				
88	Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК	1				
89	Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю	1				
90	Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю	1				
91	Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю	1				

	чисел: алгоритм Евклида для решения задач в целых числах					
92	<b>Контрольная работа: "Теория целых чисел"</b>	1				
<b>Раздел 7. Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений (12 часов)</b>						
93	Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы-следствия	1	<p>Воспитание сознательной дисциплины . Организация работы в парах.</p> <p>Использование ИКТ</p> <p>Повышение познавательной мотивации.</p> <p>Формирование и развитие оценочных умений( комментирование оценок учителем, обсуждение оценок с учащимися)</p>	<p>Оперировать понятиями: система и совокупность уравнений и неравенств; решение системы или совокупности; равносильные системы и системы-следствия</p> <p>Находить решения систем и совокупностей целых рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений и неравенств.</p> <p>Применять системы уравнений к решению текстовых задач из различных областей знаний и реальной жизни;</p> <p>интерпретировать полученные решения.</p> <p>Использовать цифровые ресурсы</p>	<p><a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5569/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5569/</a></p> <p><a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5627/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5627/</a></p> <p><a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4732/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4732/</a></p>	<p>Работа индивидуально или в парах.</p> <p>Решение задач, обсуждение результатов</p> <p>КР №7</p>
94	Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы-следствия	1				
95	Основные методы решения систем и совокупностей рациональных уравнений	1				
96	Основные методы решения систем и совокупностей иррациональных уравнений	1				
97	Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений	1				
98	Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений	1				
99	Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений	1				
100	Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений	1				
101	Применение систем к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	1				
102	Применение систем к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	1				
103	Применение систем к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	1				

104	<b>Контрольная работа: "Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений"</b>	1				
<b>Раздел 8. Задачи с параметрами (16 часов)</b>						
105	Рациональные уравнения с параметрами	1	Воспитание сознательной дисциплины . Организация работы в парах. Использование ИКТ Повышение познавательной мотивации.	Выбирать способ решения рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений и неравенств, содержащих модули и параметры. Применять графические и аналитические методы для решения уравнений и неравенств с параметрами, а также исследование функций методами математического анализа. Строить и исследовать математические модели реальных ситуаций с помощью уравнений, неравенств и систем с параметрами	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6318/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6318/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4145/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4145/</a>	Беседа, работа с учебником, обсуждение информации, работа в парах, индивидуальная работ К.Р.№8
106	Рациональные неравенства с параметрами	1				
107	Рациональные системы с параметрами	1				
108	Иррациональные уравнения, неравенства с параметрами	1				
109	Иррациональные уравнения, неравенства с параметрами	1				
110	Показательные уравнения, неравенства с параметрами	1				
111	Показательные системы с параметрами	1				
112	Логарифмические уравнения, неравенства с параметрами	1				
113	Логарифмические системы с параметрами	1				
114	Тригонометрические уравнения с параметрами	1				
115	Тригонометрические неравенства с параметрами	1				
116	Тригонометрические системы с параметрами	1				
117	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью уравнений с параметрами	1				
118	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью систем уравнений с параметрами	1				
119	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью систем уравнений с параметрами	1				
120	<b>Контрольная работа: "Задачи с параметрами"</b>	1				
<b>Раздел 9. Повторение и обобщение знаний (16 часов)</b>						
121	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	1	Формирование умений и навыков организации	Моделировать реальные ситуации на языке алгебры,	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3908/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3908/</a>	Работа индивидуально

122	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	1	<p>учащимся своей деятельности. Повышение внимания школьников к обсуждаемой информации. ). Использование ИКТ образовательных технологий .</p>	<p>составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат. Применять функции для моделирования и исследования реальных процессов. Решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами алгебры и математического анализа</p>	<p><a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5138/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5138/</a></p>	<p>или в парах. Решение задач, обсуждение результатов</p>
123	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"					
124	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения. Системы уравнений"	1				
125	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения. Системы уравнений"					
126	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1				
127	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1				
128	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1				
129	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	1				
130	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	1				
131	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	1				
132	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Интеграл и его применение"	1				
133	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1				
134	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1				
135	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1				
136	<b>Повторение, обобщение, систематизация знаний</b>	1				

**Тематическое планирование, в том числе с учетом рабочей программы воспитания, с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы учебного курса « Геометрия»**

**10 класс, 102 часа**

№ урока	Наименование тем, оценочных процедур, проектов	Количество академических часов	Содержание воспитательного потенциала урока (темы, блока)	Основные виды деятельности обучающихся	ЦОР/ЭОР (мультимедийные программы, электронные учебники и задачки, электронные библиотеки, виртуальные лаборатории, игровые программы, коллекции цифровых образовательных ресурсов)	Форма проведения занятия.
<b>Раздел 1. Введение в стереометрию (23 часа)</b>						
1.	Основные правила изображения на рисунке плоскости, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка	1	<p>Воспитание сознательной дисциплины.</p> <p>Повышение внимания своей деятельности к обсуждаемой школьниками</p> <p>Формирование умений и навыков.</p>	<p>Определять плоскость как фигуру, в которой выполняется планиметрия. Делать простейшие логические выводы из аксиоматики плоскости.</p> <p>Приводить примеры реальных объектов, идеализацией которых являются аксиомы геометрии.</p> <p>Изучать, применять принципы построения сечений.</p> <p>Использовать для построения сечений метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости. Решать стереометрические задачи: на определение вида сечения и нахождение его площади.</p> <p>Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии.</p> <p>Использовать при решении задач следующие планиметрические факты и методы: Теоремы Фалеса и о пропорциональных отрезках. Алгоритм деления отрезка на <math>n</math> равных частей. Теорема Менелая. Равнобедренный треугольник.</p>	<p><a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4756/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4756/</a></p> <p><a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6133/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6133/</a></p> <p><a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5444/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5444/</a></p>	<p>Беседа ,работа с учебником.</p> <p>Решение задач, обсуждение результатов.</p> <p>К.Р.№ 1</p>
2.	Понятия стереометрии: точка, прямая, плоскость, пространство. Основные правила изображения на рисунке плоскости, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка	1				
3.	Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость; полупространство	1				
4	Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость; полупространство	1				
5.	Многогранники, изображение простейших пространственных фигур, несуществующих объектов	1				
6	Многогранники, изображение простейших пространственных фигур, несуществующих объектов	1				
7	Аксиомы стереометрии и первые следствия из них	1				
8	Аксиомы стереометрии и первые следствия из них	1				
9	Аксиомы стереометрии и первые следствия из них. Способы задания прямых и плоскостей в пространстве. Обозначения прямых и плоскостей	1				

10	Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами	1		<p>Равносторонний треугольник.          Прямоугольный треугольник.          Свойство средней линии треугольника. Свойство биссектрисы угла треугольника.          Свойство медиан треугольника          Признаки подобия треугольников.          Получать представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий</p>		
12	Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами	1				
13	Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами	1				
14	Метод следов для построения сечений	1				
15	Метод следов для построения сечений. Свойства пересечений прямых и плоскостей	1				
16	Метод следов для построения сечений. Свойства пересечений прямых и плоскостей	1				
17	Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения	1				
18	Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения	1				
19	Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения	1				
20	Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения	1				
21	Повторение планиметрии: Теорема о пропорциональных отрезках. Подобие треугольников	1				

22	Повторение планиметрии: Теорема Менелая. Расчеты в сечениях на выносных чертежах. История развития планиметрии и стереометрии	1				
23	<b>Контрольная работа "Аксиомы стереометрии. Сечения"</b>	1				
<b>Раздел 2. Взаимное расположение прямых в пространстве (6 часов)</b>						
24	Взаимное расположение прямых в пространстве. Скрещивающиеся прямые. Признаки скрещивающихся прямых. Параллельные прямые в пространстве	1	<p>Формировать готовность к саморазвитию и самообразованию.</p> <p>Формирование навыка сотрудничества в разных учебных ситуациях.</p> <p>Воспитывать понимание необходимости образования, выраженной в преобладании учебно-познавательных мотивов и предпочтении социального способа оценки знаний.</p>	<p>Классифицировать взаимное расположение прямых в пространстве, иллюстрируя рисунками и приводя примеры из реальной жизни. Доказывать теорему о существовании и единственности параллельной прямой, проходящей через точку пространства и не лежащей на другой прямой; лемму о пересечении плоскости двумя параллельными прямыми; теорему о трёх параллельных прямых.</p> <p>Доказывать признак скрещивающихся прямых, теорему о скрещивающихся прямых. Доказывать теорему о равенстве углов с сонаправленными сторонами. Объяснять, что называется параллельным и центральным проектированием и как выполняется проектирование фигур на плоскость.</p> <p>Доказывать свойства параллельного проектирования. Изображать в параллельной проекции разные геометрические фигуры.</p> <p>Решать стереометрические задачи</p>	<p><a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6133/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6133/</a></p> <p><a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6065/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6065/</a></p>	<p>Беседа ,работа с учебником.</p> <p>Решение задач, обсуждение результатов.</p>
25	Теорема о существовании и единственности прямой параллельной данной прямой, проходящей через точку пространства и не лежащей на данной прямой. Лемма о пересечении параллельных прямых плоскостью	1				
26	Параллельность трех прямых. Теорема о трёх параллельных прямых. Теорема о скрещивающихся прямых	1				
27	Параллельное проектирование. Основные свойства параллельного проектирования. Изображение разных фигур в параллельной проекции	1				
28	Центральная проекция. Угол с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми	1				
29	Задачи на доказательство и исследование, связанные с расположением прямых в пространстве	1				



				<p>на доказательство и исследование, связанные с расположением прямых в пространстве. Проводить доказательные рассуждения при решении геометрических задач, связанных со взаимным расположением прямых в пространстве. Сравнивать, анализировать и оценивать утверждения с целью выявления логически корректных и некорректных рассуждений. Моделировать реальные ситуации, связанные со взаимным расположением прямых в пространстве, на языке геометрии. Исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры цифровых ресурсов. Получать представление о центральном проектировании и об истории работ по теории перспективы.</p>		
<b>Раздел 3. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве (8 часов)</b>						
30	Понятия: параллельность прямой и плоскости в пространстве. Признак параллельности прямой и плоскости. Свойства параллельности прямой и плоскости	1	Воспитание сознательной дисциплины . Организация работы в парах. Использование ИКТ	Классифицировать взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве, приводя соответствующие примеры из реальной жизни.	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6129/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6129/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6065/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6065/</a>	Беседа, работа с учебником, обсуждение информации, работа в парах, индивидуальная работ К.Р.№3
31	Геометрические задачи на вычисление и доказательство, связанные с параллельностью прямых и плоскостей в пространстве	1	Повышение познавательной мотивации. Формирование и развитие оценочных умений( комментирование оценок учителем, обсуждение оценок с учащимися)	Формулировать определение параллельных прямой и плоскости. Доказывать признак о параллельности прямой и плоскости; свойства параллельности прямой и плоскости. Решать стереометрические задачи		
32	Построение сечения, проходящего через данную прямую на чертеже и параллельного другой прямой. Расчёт отношений	1		вычисления и доказательство, связанные с параллельностью прямых и плоскостей в пространстве. Решать		
33	Параллельная проекция, применение для построения сечений куба и параллелепипеда. Свойства параллелепипеда и призмы	1				

34	Параллельные плоскости. Признаки параллельности двух плоскостей	1		практические задачи на построение сечений на чертежах тетраэдра и параллелепипеда. Решать стереометрические задачи, связанные с построением сечений плоскостью. Проводить логически корректные доказательные рассуждения при решении геометрических задач связанных с параллельностью плоскостей. Сравнить и анализировать реальные ситуации, связанные с параллельностью прямой и плоскости в пространстве; моделировать реальные ситуации, связанные с параллельностью прямой и плоскости в пространстве, моделировать реальные ситуации, связанные с параллельностью прямой и плоскости в пространстве, на языке геометрии.		
35	Теорема о параллельности и единственности плоскости, проходящей через точку, не принадлежащую данной плоскости и следствия из неё	1				
36	Свойства параллельных плоскостей: о параллельности прямых пересечения при пересечении двух параллельных плоскостей третьей	1				
37	Свойства параллельных плоскостей: об отрезках параллельных прямых, заключённых между параллельными плоскостями; о пересечении прямой с двумя параллельными плоскостями	1				
<b>Раздел 4. Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве (25часов)</b>						
38	Повторение: теорема Пифагора на плоскости	1	Организация работы в парах. Использование ИКТ . Воспитывать уважение к исторической личности, активизировать познавательную деятельность учащихся к ценностному аспекту учебного материала.	Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии. Формулировать определения: перпендикулярных прямых в пространстве; определение прямой, перпендикулярной к плоскости. Доказывать: лемму о перпендикулярности двух параллельных прямых к третьей прямой; теоремы о связи между параллельностью прямых и их перпендикулярностью к плоскости. Доказывать: теорему, выражающую признак перпендикулярности прямой и плоскости; теорему о	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4748/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4748/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4757/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4757/</a>  <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4724/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4724/</a>	Работа с учебником, конспектирование. индивидуальная работа. К.Р.№4
39	Повторение: тригонометрия прямоугольного треугольника	1				
40	Свойства куба и прямоугольного параллелепипеда	1				
41	Вычисление длин отрезков в кубе и прямоугольном параллелепипеде	1				
42	Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1				
43	Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1				
44	Теорема о существовании и единственности прямой, проходящей через точку пространства и	1				

	перпендикулярной к плоскости					
45	Плоскости и перпендикулярные им прямые в многогранниках	1				
46	Плоскости и перпендикулярные им прямые в многогранниках	1				
47	Перпендикуляр и наклонная. Построение перпендикуляра из точки на прямую	1				
48	Перпендикуляр и наклонная. Построение перпендикуляра из точки на прямую	1				
49	Теорема о трёх перпендикулярах (прямая и обратная)	1				
50	Теорема о трёх перпендикулярах (прямая и обратная)	1				
51	Угол между скрещивающимися прямыми	1				
52	Поиск перпендикулярных прямых с помощью перпендикулярных плоскостей	1				
53	Ортогональное проектирование	1				
54	Построение сечений куба, призмы, правильной пирамиды с помощью ортогональной проекции	1				
55	Построение сечений куба, призмы, правильной пирамиды с помощью ортогональной проекции	1				
56	Симметрия в пространстве относительно плоскости. Плоскости симметрий в многогранниках	1				
57	Признак перпендикулярности прямой и плоскости как следствие симметрии	1				
58	Правильные многогранники. Расчёт расстояний от точки до плоскости	1				
59	Правильные многогранники. Расчёт расстояний от точки до плоскости	1				
60	Способы опустить перпендикуляры: симметрия, сдвиг точки по параллельной прямой	1				
61	Сдвиг по непараллельной прямой, изменение расстояний	1				
62	Контрольная работа "Взаимное расположение прямых и плоскостей в	1				
				существовании и единственности прямой, проходящей через данную точку и перпендикулярной к данной плоскости. Изобразить взаимно перпендикулярные прямую и плоскость. Формулировать свойство перпендикуляра по отношению к плоскости. Получать представление о значении перпендикуляра для других областей науки (физика, энергетика, лазерные технологии), в реальной жизни (техника, окружающая обстановка). Доказывать утверждения, связанные с проекцией прямой на плоскость, перпендикулярную к этой прямой. Доказывать теорему о трёх перпендикулярах и теорему обратную теореме о трёх перпендикулярах. Получать представление об ортогональном проектировании. Доказывать теорему о проекции точки на прямую. Решать стереометрические задачи, связанные с перпендикулярностью прямой и плоскости. Решать прикладные задачи, связанные с нахождением геометрических величин. Решать стереометрические задачи, связанные с применением теоремы о трёх перпендикулярах, нахождением расстояний, построением проекций. Сравнить и анализировать утверждения с целью выявления		

	пространстве"			логически корректных и некорректных рассуждений. Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные с перпендикулярностью прямой и плоскости; исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры.		
<b>Раздел 5. Углы и расстояния( 16 часов)</b>						
63	Повторение: угол между прямыми на плоскости, тригонометрия в произвольном треугольнике, теорема косинусов	1	Формировать готовность к саморазвитию и самообразованию. Формировать навыки сотрудничества в разных учебных ситуациях. Воспитывать понимание необходимости образования, выраженной в преобладании учебно-познавательных мотивов.	Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии. Формулировать определение двугранного угла. Доказывать свойство равенства всех линейных углов двугранного угла. Классифицировать двугранные углы в зависимости от их градусной меры. Формулировать определение взаимно перпендикулярных плоскостей. Доказывать теорему о признаке перпендикулярности двух плоскостей. Формулировать следствие (из признака) о перпендикулярности плоскости, которая перпендикулярна прямой, по которой пересекаются две плоскости, эти плоскостям. Доказывать утверждения о его свойствах; теорему и следствие из неё о диагоналях прямоугольного параллелепипеда. Решать стереометрические задачи, связанные с	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6063/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6063/</a>	Работа с учебником, работа в парах, индивидуальная работ
64	Повторение: угол между скрещивающимися прямыми в пространстве	1				
65	Геометрические методы вычисления угла между прямыми в многогранниках	1				
66	Двугранный угол. Свойство линейных углов двугранного угла	1				
67	Перпендикулярные плоскости. Свойства взаимно перпендикулярных плоскостей	1				
68	Признак перпендикулярности плоскостей; теорема о прямой пересечения двух плоскостей перпендикулярных третьей плоскости	1				
69	Прямоугольный параллелепипед; куб; измерения, свойства прямоугольного параллелепипеда	1				
70	Теорема о диагонали прямоугольного параллелепипеда и следствие из неё	1				
71	Стереометрические и прикладные задачи, связанные со взаимным расположением прямых и плоскости	1				
72	Повторение: скрещивающиеся прямые, параллельные плоскости в стандартных многогранниках	1				
73	Пара параллельных плоскостей на скрещивающихся прямых, расстояние	1				

	между скрещивающимися прямыми в простых ситуациях			перпендикулярность прямых и плоскостей, используя планиметрические факты и методы.		
74	Расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости	1		Проводить логически корректные доказательные рассуждения при решении геометрических задач, связанных с перпендикулярностью плоскостей.		
75	Вычисление расстояний между скрещивающимися прямыми с помощью перпендикулярной плоскости	1		Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные с перпендикулярностью прямых и плоскостей.		
76	Трёхгранный угол, неравенства для трехгранных углов. Теорема Пифагора, теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла	1		Исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры.		
77	Элементы сферической геометрии: геодезические линии на Земле	1		Решать прикладные задачи, связанные с нахождением геометрических величин		
78	<b>Контрольная работа "Углы и расстояния"</b>	1				
<b>Раздел 6. Многогранники(7 часов)</b>						
79	Систематизация знаний "Многогранник и его элементы"	1	Воспитание культуры общения (организация общения на уроке).	Работать с учебником: задавать вопросы, делать замечания, комментарии.	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4023/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4023/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5866/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5866/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5443/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5443/</a>	Работа с учебником, решение задач, работа в парах, индивидуальная работа.
80	Пирамида. Виды пирамид. Правильная пирамида	1	Воспитывать интерес к познанию. Формировать умение проводить исследования,	Анализировать решение задачи.		
81	Призма. Прямая и наклонная призмы. Правильная призма	1	анализировать результаты, представлять и аргументировать полученные выводы.	Рисовать выпуклые многогранники с заданными свойствами; восстанавливать общий вид выпуклого многогранника по двум его проекциям.		
82	Прямой параллелепипед, прямоугольный параллелепипед, куб	1	Решение задач способствующие развитию кругозора учащихся и познавательного интереса к предмету	Доказывать свойства выпуклого многогранника.		
83	Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера	1		Рисовать выпуклые многогранники с разной эйлеровой характеристикой; исследовать возможности получения результата при варьировании данных.		
84	Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера. Правильные и полуправильные многогранники	1				
85	<b>Контрольная работа "Многогранники"</b>	1				

				Доказывать свойства правильных многогранников. Планировать построение правильных многогранников на поверхностях других правильных многогранников		
<b>Раздел 7. Векторы в пространстве(12 часов)</b>						
86	Понятие вектора на плоскости и в пространстве	1	Повышение внимания школьников к обсуждаемой информации и познавательной деятельности учеников. Формировать умение слушать и вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении проблем. Формировать ответственного применения полученных знаний и умений для определения собственной активной позиции по вопросам ресурсосбережения, экологической безопасности жизни.	Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии. Оперировать понятиями: вектор на плоскости и в пространстве; компланарные векторы. Приводить примеры физических векторных величин. Осваивать правила выполнения действий сложения и вычитания векторов, умножения вектора на число. Доказывать признак компланарности трёх векторов. Доказывать теорему о разложении любого вектора по трём данным некопланарным векторам Решать стереометрические задачи на доказательство математических отношений, нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объёмов). Использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы. Проводить логически корректные доказательные рассуждения при решении стереометрических и планиметрических задач. Сравнить и анализировать реальные ситуации и выявлять возможность её моделирования на языке геометрии.	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4758/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4758/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6404/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6404/</a>	Работа индивидуально или в парах. Решение задач, обсуждение результатов
87	Сумма векторов	1				
88	Разность векторов	1				
89	Правило параллелепипеда	1				
90	Умножение вектора на число	1				
91	Разложение вектора по базису трёх векторов, не лежащих в одной плоскости	1				
92	Скалярное произведение	1				
93	Вычисление угла между векторами в пространстве	1				
94	Простейшие задачи с векторами	1				
95	Простейшие задачи с векторами	1				
96	Простейшие задачи с векторами	1				
97	Простейшие задачи с векторами	1				

				<p>Моделировать реальную ситуацию на языке геометрии и исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры.</p> <p>Использовать компьютерные программы при решении задач. Получать представление о геометрии как о развивающейся науке, исследующей окружающий мир, связанной с реальными объектами, помогающей решить реальные жизненные ситуации о роли стереометрии в развитии современных инженерных и компьютерных технологий. Сравнить и анализировать утверждения с целью выявления логически корректных и некорректных рассуждений. Исследовать построенные модели.</p> <p>Использовать цифровые ресурсы</p>		
<b>Раздел 8. Повторение и обобщение знаний(5 часов)</b>						
98	Обобщение и систематизация знаний	1	<p>Формирование умений и навыков организации учащихся своей деятельности. Повышение внимания школьников к обсуждаемой информации. ). Использование ИКТ образовательных технологий .</p>	<p>Решать задачи на повторение, иллюстрирующие связи между различными частями курса</p>		<p>Работа индивидуально или в парах. Решение задач, обсуждение результатов</p>
99	Обобщение и систематизация знаний	1				
100	Обобщение и систематизация знаний	1				
101	Итоговая контрольная работа	1				
102	Итоговая контрольная работа	1				

**11 класс, 102 часа**

№ урока	Наименование тем, оценочных процедур, проектов	Количество академических часов	Содержание воспитательного потенциала урока (темы, блока)	Основные виды деятельности обучающихся	ЦОР/ЭОР (мультимедийные программы, электронные учебники и задачки, электронные библиотеки, виртуальные лаборатории, игровые программы, коллекции цифровых образовательных ресурсов)	Форма проведения занятия.
<b>Раздел 1. Аналитическая геометрия (15часов)</b>						
1	Повторение темы "Координаты вектора на плоскости и в пространстве"	1	Воспитание сознательной дисциплины. Повышение внимания своей деятельности к обсуждаемой школьниками Формирование умений и навыков.	Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии. Сводить действия с векторами к аналогичным действиям с их координатами. Вспомнить определение скалярного умножения и его свойства. Вычислять с помощью скалярного умножения длины векторов, углы между ними, устанавливать перпендикулярность векторов. Выводить уравнение плоскости и формулу расстояния от точки до плоскости. Решать задачи, сочетая координатный и векторный методы. Проводить логически корректные доказательные рассуждения при решении геометрических задач на применение векторно-координатного метода. Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные векторами и координатами. Исследовать построенные модели, в том числе	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5724/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5724/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6083/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6083/</a>	Беседа ,работа с учебником. Решение задач, обсуждение результатов. К.Р.№ 1
2.	Повторение темы "Скалярное произведение векторов"	1				
.3.	Повторение темы "Вычисление угла между векторами в пространстве"	1				
4	Повторение темы "Уравнение прямой, проходящей через две точки"	1				
5.	Уравнение плоскости, нормаль, уравнение плоскости в отрезках	1				
6	Уравнение плоскости, нормаль, уравнение плоскости в отрезках	1				
7	Векторное произведение	1				
8	Линейные неравенства, линейное программирование	1				
9	Линейные неравенства, линейное программирование	1				
10	Аналитические методы расчёта угла между прямыми в многогранниках	1				
11	Аналитические методы расчёта угла между прямыми в многогранниках	1				
12	Формула расстояния от точки до плоскости в координатах	1				
13	Нахождение расстояний от точки до плоскости в кубе	1				
14	Нахождение расстояний от точки до плоскости в правильной пирамиде	1				



15	Контрольная работа "Аналитическая геометрия"	1		и с использованием аппарата алгебры. Использовать компьютерные программы. Знакомиться с историей развития математики.		
<b>Раздел 2 Повторение, обобщение и систематизация знаний. (15 часов)</b>						
16	Сечения многогранников: стандартные многогранники	1	Формирование умений и навыков организации учащихся своей деятельности. Повышение внимания школьников к обсуждаемой информации. Воспитание искреннего интереса к учебной деятельности, получению новых знаний, расширению собственного кругозора, воспитание математического мышления; привлечение внимания учащихся к обсуждаемой на уроке информации	Строить сечения. Решать стереометрические задачи на доказательство математических отношений, нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объёмов). Использовать при решении стереометрических факты и методы. Проводить логически корректные доказательства при решении стереометрических задач. Сравнить и анализировать реальные ситуации и выявлять возможность её моделирования на языке геометрии. Моделировать реальную ситуацию на языке геометрии и исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры. Использовать компьютерные программы при решении задач	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4748/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4748/</a>  <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4757/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4757/</a>  <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4724/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4724/</a>  <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6129/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6129/</a>  <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6065/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6065/</a>	Объяснение новой темы, работа с учебником, конспектирование. Практическая работа, индивидуальная работа. М.Г. К.Р.№2
17	Сечения многогранников: метод следов	1				
18	Сечения многогранников: стандартные плоскости, пересечения прямых и плоскостей	1				
19	Параллельные прямые и плоскости: параллельные сечения	1				
20	Параллельные прямые и плоскости: расчёт отношений	1				
21	Параллельные прямые и плоскости: углы между скрещивающимися прямыми	1				
22	Перпендикулярные прямые и плоскости: стандартные пары перпендикулярных плоскостей и прямых, симметрии многогранников	1				
23	Перпендикулярные прямые и плоскости: теорема о трех перпендикулярах	1				
24	Перпендикулярные прямые и плоскости: вычисления длин в многогранниках	1				
25	Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия	1				
26	Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия	1				
27	Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия	1				
28	Площади сечений многогранников: площади поверхностей, разрезания на части, соображения подобия	1				
29	Площади сечений многогранников: площади поверхностей, разрезания на части, соображения подобия	1				

30	<b>Контрольная работа "Повторение: многогранники, сечения многогранников"</b>	1				
<b>Раздел 3. Объём многогранника (17 часов)</b>						
31	Объём тела. Объём прямоугольного параллелепипеда	1	<p>Воспитание сознательной дисциплины .</p> <p>Организация работы в парах. Использование ИКТ.</p> <p>Повышение познавательной мотивации.</p> <p>Формирование и развитие оценочных умений( комментирование оценок учителем, обсуждение оценок с учащимися)</p>	<p>Свободно оперировать понятиями: объём тела, объём прямоугольного параллелепипеда. Формулировать основные свойства объёмов. Доказывать теорему об объёме прямоугольного параллелепипеда, следствия из неё. Разрезать многогранники, перекладывать части. Решать стереометрические задачи, связанные с вычислением объёма прямоугольного параллелепипеда, призмы. Сравнить и анализировать утверждения с целью выявления логически корректных и некорректных рассуждений. Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные с объёмом прямоугольного параллелепипеда, призмы, пирамиды. Исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры. Выводить основную интегральную формулу для вычисления объёмов тел. Доказывать теорему об объёме наклонной призмы на примере треугольной призмы и для произвольной призмы. Доказывать теорему: об объёме наклонной призмы на примере треугольной призмы и для произвольной призмы.</p>	<p><a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4904/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4904/</a></p> <p><a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5629/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5629/</a></p>	<p>Беседа, работа с учебником, обсуждение информации, работа в парах, индивидуальная работ К.Р.№3</p>
32	Задачи об удвоении куба, о квадратуре куба; о трисекции угла	1				
33	Стереометрические задачи, связанные с объёмом прямоугольного параллелепипеда	1				
34	Прикладные задачи, связанные с вычислением объёма прямоугольного параллелепипеда	1				
35	Объём прямой призмы	1				
36	Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов прямой призмы	1				
37	Прикладные задачи, связанные с объёмом прямой призмы	1				
38	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём наклонной призмы	1				
39	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём пирамиды	1				
40	Формула объёма пирамиды. Отношение объёмов пирамид с общим углом	1				
41	Формула объёма пирамиды. Отношение объёмов пирамид с общим углом	1				
42	Стереометрические задачи, связанные с объёмами наклонной призмы	1				
43	Стереометрические задачи, связанные с объёмами наклонной призмы	1				
44	Прикладные задачи по теме "Объёмы тел", связанные с объёмом наклонной призмы	1				
45	Прикладные задачи по теме "Объёмы тел", связанные с объёмом пирамиды	1				
46	Применение объёмов. Вычисление расстояния до плоскости	1				
47	<b>Контрольная работа "Объём"</b>	1				

	<b>многогранника"</b>			Доказывать теорему: об объёме пирамиды, формулировать следствия из нее: объём усечённой пирамиды. Выводить формулу для вычисления объёмов усечённой пирамиды		
<b>Раздел 4. Тела вращения (24 часа)</b>						
48	Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности	1	Организация работы в парах. Использование ИКТ . Воспитывать уважение к исторической личности, активизировать познавательную деятельность учащихся к ценностному аспекту учебного материала.	Свободно оперировать понятиями: цилиндрическая поверхность, цилиндр. Изучать способы получения цилиндрической поверхности, цилиндра. Изображать цилиндр и его сечения плоскостью. Свободно оперировать понятиями: коническая поверхность, конус, усечённый конус. Изучать способы получения конической поверхности, конуса. Изображать конус и его сечения плоскостью, проходящей через ось, и плоскостью, перпендикулярной к оси. Выводить формулы для вычисления боковой и полной поверхностей тел вращения. Решать стереометрические задачи, связанные с телами вращения, нахождением площади боковой и полной поверхности, построением сечений. Использовать при решении задач планиметрические факты и методы. Сравнить и анализировать утверждения с целью выявления логически корректных и некорректных рассуждений. Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные с конусом и цилиндром.	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5525/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5525/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4906/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4906/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6300/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6300/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4903/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4903/</a>	Работа с учебником, конспектирование. индивидуальная работа. К.Р.№4
49.	Цилиндр. Прямой круговой цилиндр. Площадь поверхности цилиндра	1				
50	Коническая поверхность, образующие конической поверхности. Конус	1				
51	Сечение конуса плоскостью, параллельной плоскости основания	1				
52	Усечённый конус. Изображение конусов и усечённых конусов	1				
53	Площадь боковой поверхности и полной поверхности конуса	1				
54	Площадь боковой поверхности и полной поверхности конуса	1				
55	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, построением сечений цилиндра, конуса	1				
56	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, построением сечений цилиндра, конуса	1				
57	Прикладные задачи, связанные с цилиндром	1				
58	Прикладные задачи, связанные с цилиндром	1				
59	Сфера и шар	1				
60	Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Вид и изображение шара	1				
61	Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Вид и изображение шара	1				
62	Уравнение сферы. Площадь сферы и её частей	1				

63	Симметрия сферы и шара	1				
64	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, связанные со сферой и шаром, построением их сечений плоскостью	1				
65	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, связанные со сферой и шаром, построением их сечений плоскостью	1				
66	Прикладные задачи, связанные со сферой и шаром	1				
67	Повторение: окружность на плоскости, вычисления в окружности, стандартные подобия	1				
68	Различные комбинации тел вращения и многогранников	1				
69	Задачи по теме "Тела и поверхности вращения"	1				
70	Задачи по теме "Тела и поверхности вращения"	1				
71	<b>Контрольная работа "Тела и поверхности вращения"</b>	1				
				<p>Исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры. Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии. Свободно оперировать понятиями: сфера и шар, центр, радиус, диаметр сферы и шара. Исследовать взаимное расположение сферы и плоскости. Формулировать определение касательной плоскости к сфере. Доказывать теоремы о свойстве и признаке касательной плоскости. Выводить формулу для вычисления площади сферы через радиус сферы. Решать стереометрические задачи, связанные со сферой и шаром, нахождением площади сферы и её частей, построением сечений сферы. Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные с шаром и сферой. Решать простые задачи, в которых фигурируют комбинации тел вращения и многогранников. Использовать при решении задач, связанных со сферой и шаром, планиметрические факты и методы. Решать стереометрические задачи, связанные с телами вращения, построением сечений тел вращения, с комбинациями тел вращения и многогранников. Проводить логически корректные доказательные рассуждения при решении геометрических задач,</p>		

				связанных с перпендикулярностью плоскостей. Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные с многогранниками. Исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры.		
<b>Раздел 5. Площади поверхности и объёмы круглых тел (9 часов)</b>						
72	Объём цилиндра. Теорема об объёме прямого цилиндра	1	Воспитание культуры общения умение слушать.	Свободно оперировать понятиями: объём тела, площадь поверхности.	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4910/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4910/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4046/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4046/</a>	
73	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём конуса	1	Воспитание ведения дискуссий, которые дают учащимся возможность приобрести опыт ведения диалога. Воспитывать трудолюбие, настойчивость, упорство . Формирование и развитие оценочных умений(комментирование оценок учителем, обсуждение оценок с учащимися). Решение задач , включающих исторические сведения.	<p>Формулировать основные свойства объёмов.</p> <p>Доказывать теоремы: об объёме цилиндра; об объёме конуса.</p> <p>Выводить формулы для вычисления объёма усечённого конуса.</p> <p>Исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры.</p> <p>Знать возможности решения задач на построение циркулем и линейкой, о классических неразрешимых задачах.</p>		
74	Площади боковой и полной поверхности конуса	1		Свободно оперировать понятиями: шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор, основание и высота сегмента, основание и высота шарового слоя.		
75	Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов цилиндра, конуса	1		Выводить формулы для нахождения объёмов шарового сегмента, шарового сектора, площади сферы.		
76	Прикладные задачи по теме "Объёмы и площади поверхностей тел"	1		Доказывать теорему об объёме шара.		
77	Объём шара и шарового сектора. Теорема об объёме шара. Площадь сферы .Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов шара, шарового сегмента и шарового сектора	1		Решать стереометрические		
78	Прикладные задачи по теме "Объёмы тел", связанные с объёмом шара и площадью сферы. Соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел	1				
79	Подобные тела в пространстве. Изменение объёма при подобии. Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов тел и площадей поверхностей	1				
80	<b>Контрольная работа "Площади поверхности и объёмы круглых тел"</b>	1				

				<p>задачи, связанные с объёмом шара, шарового сегмента, шарового сектора, площадью сферы.</p> <p>Сравнивать и анализировать утверждения с целью выявления логически корректных и некорректных рассуждений.</p> <p>Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные с объёмом шара, шарового сегмента, шарового сектора, площадью сферы.</p> <p>Свободно оперировать понятием: подобные тела в пространстве.</p> <p>Вычислять объёмы тел с помощью определённого интеграла.</p> <p>Решать стереометрические задачи, связанные с соотношениями между площадями поверхностей и объёмами подобных тел.</p> <p>Проводить логически корректные доказательные рассуждения при решении геометрических задач, связанных с вычислением объёмов тел с помощью определённого интеграла, нахождением соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел.</p> <p>Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные с объёмами и поверхностями тел, на доказательство и на нахождение геометрических величин.</p>		
--	--	--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

**Раздел 6. Движения(5 часов)**

81	Движения пространства. Отображения. Движения и равенство фигур. Общие свойства движений	1	Формировать готовность к саморазвитию и самообразованию.	Применять правила выполнения действий сложения и вычитания векторов, умножения вектора на число при решении задач.	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4912/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4912/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2035/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2035/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3040/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3040/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2517/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2517/</a>
82	Виды движений: параллельный перенос, центральная симметрия, зеркальная симметрия, поворот вокруг прямой	1	Формировать навыки сотрудничества в разных учебных ситуациях.	Находить координаты вектора в данном базисе и строить вектор по его координатам.	
83	Преобразования подобия. Прямая и сфера Эйлера	1	Воспитывать понимание необходимости образования, выраженной в преобладании учебно-познавательных мотивов и предпочтении социального способа оценки знаний.	Вспомнить определение скалярного умножения и его свойства. Вычислять с помощью скалярного умножения длины векторов, углы между ними, устанавливать перпендикулярность векторов.	
84	Геометрические задачи на применение движения	1		Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные с физическими векторными величинами	
85	<b>Контрольная работа "Векторы в пространстве"</b>	1		Использовать при решении задач, связанных с векторами в пространстве, планиметрические факты и методы.	
				Свободно оперировать понятиями: отображение пространства на себя, движение пространства; центральная, осевая и зеркальная симметрии, параллельный перенос; равенство и подобие фигур. Доказывать утверждения о том, что центральная, осевая и зеркальная симметрии, параллельный перенос являются движениями. Выполнять преобразования подобия. Оперировать понятиями: прямая и сфера Эйлера. Решать геометрические задачи с использованием движений. Использовать при решении задач движения пространства и их	

			свойства			
Раздел 7. Повторение и обобщение знаний(17 часов)						
86	Обобщающее повторение понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Параллельность прямых и плоскостей в пространстве"	1	Формирование умений и навыков организации учащимся своей деятельности. Повышение внимания школьников к обсуждаемой информации. ). Использование ИКТ образовательных технологий .	Решать стереометрические задачи на доказательство математических отношений, нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объёмов). Использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы. Проводить логически корректные доказательные рассуждения при решении стереометрических и планиметрических задач. Сравнивать и анализировать реальные ситуации и выявлять возможность её моделирования на языке геометрии. Моделировать реальную ситуацию на языке геометрии и исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры. Использовать компьютерные программы при решении задач. Получать представление о геометрии как о развивающейся науке, исследующей окружающий мир, связанной с реальными объектами, помогающей решить реальные жизненные ситуации о роли стереометрии в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6083/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6083/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4906/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4906/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5754/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5754/</a>	Работа индивидуально или в парах. Решение задач, обсуждение результатов
87	Обобщающее повторение понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Векторы в пространстве"	1				
88	Обобщающее повторение понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Векторы в пространстве"	1				
89	Обобщающее повторение понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Объем многогранника"	1				
90	Обобщающее повторение понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Объем многогранника"	1				
91	Обобщающее повторение понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Площади поверхности и объёмы круглых тел"	1				
92	Обобщающее повторение понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Площади поверхности и объёмы круглых тел"	1				
93	Итоговая контрольная работа	1				
94	Итоговая контрольная работа	1				
95	Повторение, обобщение и систематизация знаний	1				
96	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1				
97	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1				
98	История развития стереометрии как науки	1				



	и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий					
99	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1				
100	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1				
101	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1				
102	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1				

**Тематическое планирование, в том числе с учетом рабочей программы воспитания, с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы учебного курса « Вероятность и статистика»**

**10 класс, 34 часа**

<i>№ урока</i>	<i>Наименование тем, оценочных процедур, проектов</i>	<i>Количество академических часов</i>	<i>Содержание воспитательного потенциала урока (темы, блока)</i>	<i>Основные виды деятельности обучающихся</i>	<i>ЦОР/ЭОР (мультимедийные программы, электронные учебники и задачки, электронные библиотеки, виртуальные лаборатории, игровые программы, коллекции цифровых образовательных ресурсов)</i>	<i>Форма проведения занятия.</i>
<b>Раздел 1. Элементы теории графов (3 часа)</b>						
1	Граф, связный граф, представление задачи с помощью графа	1	Воспитание сознательной дисциплины.	Представлять объекты и связи между ними с помощью графа, находить пути между вершинами графа. Выделять в графе цепи и	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a>	Беседа ,работа с учебником. Решение задач, обсуждение
2.	Степень (валентность) вершины. Путь в графе. Цепи и циклы	1	Повышение внимания своей деятельности к			

3.	Графы на плоскости. Дерево случайного эксперимента	1	обсуждаемой школьников Формирование умений и навыков.	циклы. Строить дерево по описанию случайного опыта, описывать случайные события в терминах дерева. Решать задачи с помощью графов		результатов.
<b>Раздел 2. Случайные опыты, случайные события и вероятности событий (3 часа)</b>						
4.	Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы)	1	Повышение внимания школьников к обсуждаемой информации. Воспитание искреннего интереса к учебной деятельности, получению новых знаний, расширению собственного кругозора.	Выделять и описывать случайные события в случайном опыте. Формулировать условия проведения случайного опыта. Находить вероятности событий в опытах с равновероятными элементарными исходами	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a>	Объяснение новой темы, работа с учебником, конспектирование. Практическая работа, индивидуальная работа.
5	Вероятность случайного события. Вероятности событий в опытах с равновероятными элементарными событиями	1				
6	Вероятность случайного события. Вероятности событий в опытах с равновероятными элементарными событиями	1				
<b>Раздел 3. Операции над множествами и событиями. Сложение и умножение вероятностей. Условная вероятность. Независимые события (5 часов)</b>						
7	Пересечение, объединение множеств и событий, противоположные события. Формула сложения вероятностей	1	Воспитание сознательной дисциплины . Организация работы в парах. Использование ИКТ Повышение познавательной мотивации. Формирование и развитие оценочных умений( комментирование оценок учителем, обсуждение оценок с учащимися)	Использовать диаграммы Эйлера и вербальное описание событий при выполнении операций над событиями. Оценивать изменение вероятностей событий по мере наступления других событий в случайном опыте. Решать задачи, в том числе с использованием дерева случайного опыта, формул сложения и умножения вероятностей	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4064/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4064/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4028/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4028/</a>	Беседа, работа с учебником, обсуждение информации, работа в парах, индивидуальная работ
8	Условная вероятность. Умножение вероятностей. Формула условной вероятности	1				
9	Условная вероятность. Умножение вероятностей. Формула условной вероятности	1				
10	Формула полной вероятности	1				
11	Формула Байеса. Независимые события	1				
<b>Раздел 4. Элементы комбинаторики (4 часа)</b>						
12	Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал	1	Организация работы в парах. Использование ИКТ . Воспитывать уважение к исторической личности, активизировать	Формулировать и доказывать комбинаторные факты. Использовать правило умножения, изученные комбинаторные формулы для	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1556/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1556/</a>	Работа с учебником, конспектирование. индивидуальная работа. К.Р.№1
13	Число сочетаний. Треугольник Паскаля	1				
14	Формула бинома Ньютона	1				
15	Контрольная работа №1: "Графы,	1				

	вероятности, множества, комбинаторика"		познавательную деятельность учащихся к ценностному аспекту учебного материала.	перечисления элементов различных множеств, в том числе элементарных событий в случайном опыте. Пользоваться формулой и треугольником Паскаля для определения числа сочетаний. Применять формулу бинома Ньютона для преобразования выражений.		
<b>Раздел 5. Серии последовательных испытаний. Испытания Бернулли. Случайный выбор из конечной совокупности(5 часов)</b>						
16	Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха	1	Повышение внимания школьников к обсуждаемой информации. Воспитание искреннего интереса к учебной деятельности, получению новых знаний, расширению собственного кругозора.	Разбивать сложные эксперименты на отдельные испытания. Решать задачи на поиск вероятностей событий в серии испытаний до первого успеха и в сериях испытаний Бернулли, а также в опытах со случайным выбором из конечной совокупности с использованием комбинаторных фактов и формул, в том числе в ходе практической работы с применением стандартных функций	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a>	Беседа ,работа с учебником. Решение задач, обсуждение результатов. Пр.Р
17	Серия независимых испытаний до первого успеха	1				
18	Серия независимых испытаний Бернулли	1				
19	Случайный выбор из конечной совокупности	1				
20	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1				
<b>Раздел 6.Случайные величины и распределения (14 часов)</b>						
21	Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения	1	Воспитание сознательной дисциплины . Организация работы в парах. Использование ИКТ образовательных технологий обучения .Повышение познавательной мотивации. Повышение внимания учащихся к обсуждаемой информации и познавательной деятельности.	Осваивать понятия: случайная величина, распределение, таблица распределения, диаграмма распределения. Находить значения суммы и произведения случайных величин. Строить бинарные распределения по описанию событий в случайных опытах. Строить и распознавать геометрическое и биномиальное распределения. Решать задачи на вычисление математического ожидания Строить совместные распределения. Изучать свойства математического ожидания. Решать задачи с помощью изученных свойств.	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a>	Объяснение новой темы, работа с учебником, конспектирование.Индивидуальная работа Пр.Р. К.Р.»2
22	Операции над случайными величинами. Примеры распределений. Бинарная случайная величина	1				
23	Геометрическое распределение. Биномиальное распределение	1				
24	Математическое ожидание случайной величины. Совместное распределение двух случайных величин	1				
25	Независимые случайные величины. Свойства математического ожидания. Математическое ожидание бинарной случайной величины	1				
26	Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений	1				
27	Дисперсия и стандартное отклонение	1				

28	Дисперсия бинарной случайной величины. Свойства дисперсии	1
29	Математическое ожидание произведения и дисперсия суммы независимых случайных величин	1
30	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1
31	Дисперсия биномиального распределения. Практическая работа с использованием электронных таблиц	1
32	Обобщение и систематизация знаний	1
33	Контрольная работа №2: "Испытания Бернулли. Случайные величины и распределения"	1
34	Обобщение и систематизация знаний	1

По изученным формулам находить математические ожидания случайных величин, имеющих геометрическое и биномиальное распределения

Осваивать понятия: дисперсия, стандартное отклонение случайной величины.

Находить дисперсию по распределению.

Изучать свойства дисперсии.

По изученным формулам находить дисперсию биномиального распределения, в том числе в ходе практической работы

11 класс, 34 часа

№ урока	Наименование тем, оценочных процедур, проектов	Количество академических часов	Содержание воспитательного потенциала урока (темы, блока)	Основные виды деятельности обучающихся	ЦОР/ЭОР (мультимедийные программы, электронные учебники и задачки, электронные библиотеки, виртуальные лаборатории, игровые программы, коллекции цифровых образовательных ресурсов)	Форма проведения занятия.
<b>Раздел 1. Закон больших чисел (5 часов)</b>						
1..	Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел	1	Воспитание сознательной дисциплины.	Разбирать доказательства теорем. Осваивать выборочный метод исследований, в том числе в ходе практической работы	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a>	Беседа ,работа с учебником. Решение задач, обсуждение результатов. Пр.Р.№ 1
2.	Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел	1	Повышение внимания своей деятельности к обсуждаемой школьниками			
.3.	Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Закон	1	Формирование умений и навыков.			

	больших чисел					
4	Выборочный метод исследований	1				
5.	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1				
<b>Раздел 2. Элементы математической статистики (6 часов)</b>						
6.	Генеральная совокупность и случайная выборка. Знакомство с выборочными характеристиками. Оценка среднего и дисперсии генеральной совокупности с помощью выборочных характеристик	1	Формирование умений и навыков организации учащихся своей деятельности. Повышение внимания школьников к обсуждаемой информации. Воспитание искреннего интереса к учебной деятельности, получению новых знаний, расширению собственного кругозора, воспитание математического мышления; привлечение внимания учащихся к обсуждаемой на уроке информации	Осваивать понятия: генеральная совокупность, выборка, выборочное среднее и выборочная дисперсия. Вычислять выборочные характеристики и на их основе оценивать характеристики генеральной совокупности. Осваивать понятия: статистическая гипотеза. Оценивать вероятность событий и проверять простейшие гипотезы на основе выборочных данных, в том числе в ходе практической работы	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a>	Объяснение новой темы, работа с учебником, конспектирование. Практическая работа, индивидуальная работа. Пр.Р№2
7	Генеральная совокупность и случайная выборка. Знакомство с выборочными характеристиками. Оценка среднего и дисперсии генеральной совокупности с помощью выборочных характеристик	1				
8	Оценивание вероятностей событий по выборке	1				
9	Статистическая гипотеза. Проверка простейших гипотез с помощью свойств изученных распределений	1				
10	Статистическая гипотеза. Проверка простейших гипотез с помощью свойств изученных распределений	1				
11	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1				
<b>Раздел 3. Непрерывные случайные величины (распределения), показательное и нормальное распределения (4 часа)</b>						
12	Примеры непрерывных случайных величин. Функция плотности вероятности	1	Воспитание сознательной дисциплины . Организация работы в парах. Использование ИКТ Повышение познавательной мотивации. Формирование и развитие оценочных умений( комментирование оценок учителем, обсуждение оценок с учащимися)	Знакомиться понятиями: непрерывная случайная величина, непрерывное распределение, функция плотности вероятности. Находить вероятности событий по данной функции плотности. Знакомиться с понятиями: показательное распределение, нормальное распределение. Выделять по описанию случайные величины, распределенные по показательному закону, по нормальному закону. Разбирать примеры задач, приводящих к	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a>	Беседа, работа с учебником, обсуждение информации, работа в парах, индивидуальная работ
13	Равномерное распределение. Примеры задач, приводящих к показательному и к нормальному распределениям	1				
14	Функция плотности вероятности показательного распределения	1				
15	Функция плотности вероятности показательного распределения	1				

				показательному распределению и к нормальному распределению		
<b>Раздел 4. Распределение Пуассона (2 часа)</b>						
16	Последовательность одиночных независимых событий. Пример задачи, приводящей к распределению Пуассона	1	Организация работы в парах. Использование ИКТ . Воспитывать уважение к исторической личности, активизировать познавательную деятельность учащихся к ценностному аспекту учебного материала.	Выделять по описанию случайного опыта величины, распределенные по закону Пуассона. Решать задачи, в том числе в ходе практической работы с применением стандартных функций электронных таблиц	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a>	Работа с учебником, конспектирование. индивидуальная работа. Пр.Р.№3
17	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1				
<b>Раздел 5. Связь между случайными величинами (6 часов)</b>						
18	Ковариация двух случайных величин. Коэффициент корреляции	1	Повышение внимания школьников к обсуждаемой информации.	Осваивать понятия: ковариация, коэффициент корреляции, линейная зависимость. Оценивать характер связи между случайными величинами, исходя из природы данных и вычисленных характеристики. Использовать диаграммы рассеивания для изображения совместного рассеивания данных. Находить коэффициенты оси диаграммы, в том числе в ходе практической работы с применением стандартных функций.	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a>	Решение задач, обсуждение результатов. Пр.Р №4
19	Совместные наблюдения двух величин	1				
20	Выборочный коэффициент корреляции	1				
21	Различие между линейной связью и причинно-следственной связью	1				
22	Линейная регрессия	1				
23	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1				
<b>Раздел 5. Повторение и обобщение знаний (11 часов)</b>						
24	Представление данных с помощью таблиц и диаграмм, описательная статистика	1	Формирование умений и навыков организации учащимся своей деятельности. Повышение внимания школьников к обсуждаемой информации. ). Использование ИКТ образовательных технологий .	Повторять изученное и выстраивать систему знаний	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a>	Работа индивидуально или в парах. Решение задач, обсуждение результатов. К.Р.
25	Опыты с равновероятными элементарными событиями	1				
26	Вычисление вероятностей событий с применением формул	1				
27	Вычисление вероятностей событий с применением графических методов: координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера	1				
28	Случайные величины и распределения	1				
29	Математическое ожидание случайной величины	1				

30	Математическое ожидание случайной величины	1				
31	Контрольная работа: "Вероятность и статистика"	1				
32	Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов	1				
33	Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов	1				
34	Случайные величины и распределения. Математическое ожидание случайной величины	1				