МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 114 С УГЛУБЛЁННЫМ ИЗУЧЕНИЕМ ОТДЕЛЬНЫХ ПРЕДМЕТОВ ГОРОДСКОГО ОКРУГА САМАРА

Рассмотрено	Проверено	Утверждено
на заседании МО учителей математики и информатики	Зам. директора по УВР	Директор
_____ / А.Ю.Стрижакова	/Е.И.Краснова	/Ж.В.Терина
Протокол № 1 от «28» августа 2026г.		Приказ №302-ОД от 28.08.2026

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 11897328)

учебного предмета «Математика. Базовый уровень»»

для обучающихся 10-11 классов

Учебный предмет «Алгебра и начала математического анализа» (ID 6790172)

Учебный предмет «Геометрия» (ID 6790441)

Учебный предмет «Вероятность и статистика» (ID 6790334)

Составитель: Р.А.Гольба,
учитель математики

Самара 2026

СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка 3
Планируемые результаты освоения программы по математике на уровне среднего общего образования 6
Личностные результаты 6
Метапредметные результаты 7
Рабочая программа учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» базовый уровень 9
Содержание обучения 12
10 класс 12
11 класс 12
Предметные результаты 13
Тематическое планирование 16
10 класс 16
11 класс 17
Рабочая программа учебного курса «Геометрия» базовый уровень 18
Содержание обучения 21
10 класс 21
11 класс 21
Предметные результаты 23
Тематическое планирование 26
10 класс 26
11 класс 27
Рабочая программа учебного курса «Вероятность и статистика» базовый уровень 28
Содержание обучения 30
10 класс 30
11 класс 30
Предметные результаты 31
Тематическое планирование 32
10 класс 32
11 класс 33
Проверяемые требования к результатам освоения образовательной программы (Алгебра и начала математического анализа) 34
Проверяемые элементы содержания (Алгебра и начала математического анализа) 38
Проверяемые требования к результатам освоения образовательной программы (Геометрия) 41
Проверяемые элементы содержания (Геометрия) 45
Проверяемые требования к результатам освоения образовательной программы (Вероятность и статистика) 48
Проверяемые элементы содержания (Вероятность и статистика) 50
Проверяемые на ЕГЭ по математике требования к результатам освоения образовательной программы среднего общего образования 52
Перечень элементов содержания, проверяемых на ЕГЭ по математике 58
Учебно-методическое обеспечение образовательного процесса 60
Поурочное планирование 61

Федеральная рабочая программа по учебному предмету «Математика» (базовый уровень) (предметная область «Математика и информатика») включает пояснительную записку, содержание обучения, планируемые результаты освоения программы по математике, тематическое планирование.

Пояснительная записка отражает общие цели и задачи изучения математики, характеристику психологических предпосылок к её изучению обучающимися, место в структуре учебного плана, а также подходы к отбору содержания, к определению планируемых результатов.

Содержание обучения раскрывает содержательные линии, которые предлагаются для обязательного изучения в каждом классе на уровне среднего общего образования.

Планируемые результаты освоения программы по математике включают личностные, метапредметные результаты за весь период обучения на уровне среднего общего образования, а также предметные достижения обучающегося за каждый год обучения

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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

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

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

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

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

Обучение математике даёт возможность развивать у обучающихся точную, рациональную и информативную речь, умение отбирать наиболее подходящие языковые, символические, графические средства для выражения суждений и наглядного их представления.

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

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

Приоритетными целями обучения математике в 10–11 классах на базовом уровне являются:

формирование центральных математических понятий (число, величина, геометрическая фигура, переменная, вероятность, функция), обеспечивающих преемственность и перспективность математического образования обучающихся;

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

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

формирование функциональной математической грамотности: умения распознавать математические аспекты в реальных жизненных ситуациях и при изучении других учебных предметов, проявления зависимостей и закономерностей, формулировать их на языке математики и создавать математические модели, применять освоенный математический аппарат для решения практико-ориентированных задач, интерпретировать и оценивать полученные результаты.

Основными линиями содержания математики в 10–11 классах являются:
«Числа и вычисления», «Алгебра» («Алгебраические выражения», «Уравнения и неравенства»), «Начала математического анализа», «Геометрия» («Геометрические фигуры и их свойства», «Измерение геометрических величин»), «Вероятность и статистика». Данные линии развиваются параллельно, каждая в соответствии с собственной логикой, однако не независимо одна от другой, а в тесном контакте и взаимодействии. Кроме этого, их объединяет логическая составляющая, традиционно присущая математике и пронизывающая все математические курсы и содержательные линии. Сформулированное в ФГОС СОО требование

«владение методами доказательств, алгоритмами решения задач, умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач» относится ко всем учебным курсам, а формирование логических умений распределяется по всем годам обучения на уровне среднего общего образования.

В рамках профориентации в содержание учебного предмета внесены следующие темы: 10 класс «Моделирование реальных ситуации на языке алгебры. Волжский автомобильный завод АвтоВАЗ» 11 класс «Самарский резервуарный завод СРЗ»

В соответствии с ФГОС СОО математика является обязательным предметом на данном уровне образования. Программой по математике предусматривается изучение учебного предмета «Математика» в рамках трёх учебных курсов:

«Алгебра и начала математического анализа», «Геометрия», «Вероятность и статистика». Формирование логических умений осуществляется на протяжении всех лет обучения на уровне среднего общего образования, а элементы логики включаются в содержание всех названных выше учебных курсов.

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

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО МАТЕМАТИКЕ НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Изучение математики на уровне основного общего образования направлено на достижение обучающимися личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов освоения учебного предмета.

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате изучения математики на уровне среднего общего образования у обучающегося будут сформированы следующие 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 гражданскогообщества (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, восприимчивостьк математическим аспектам различных видов искусства;

5) физического воспитания: сформированность умения применять математические знания в интересахздорового 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 проектнуюи исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате освоения программы по математике на уровне основного общего образования у обучающегося будут сформированы метапредметные результаты, характеризующиеся овладением универсальными познавательными действиями, универсальными коммуникативными действиями и универсальными регулятивными действиями.

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 противоречияв 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, сформулированным самостоятельно.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

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 своидействия с другими членами команды, оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Предметные результаты освоения программы по математике на базовом уровне на уровне среднего общего образования представлены по годам обучения в рамках отдельных учебных курсов в соответствующих разделах программыпо математике.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО КУРСА «АЛГЕБРАИ НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА»

Рабочая программа учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» базового уровня для обучающихся 10 –11 классов разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, с учётом современных мировых требований, предъявляемых к математическому образованию, и традиций российского образования. Реализация программы обеспечивает овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу для саморазвития и непрерывного образования, целостность общекультурного, личностного и познавательного развития личности обучающихся.

ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА

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

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

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

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

Структура курса «Алгебра и начала математического анализа» включает следующие содержательно-методические линии: «Числа и вычисления», «Функции и графики», «Уравнения и неравенства», «Начала математического анализа», «Множества и логика». Все основные содержательно-методические линии изучаются на протяжении двух лет обучения в старшей школе, естественно дополняя друг друга и постепенно насыщаясь новыми темами и разделами. Данный курс является интегративным, поскольку объединяет в себе содержание нескольких математических дисциплин: алгебра,

тригонометрия, математический анализ, теория множеств и др. По мере того как учащиеся овладевают всё более широким математическим аппаратом, у них последовательно формируется и совершенствуется умение строить математическую модель реальной ситуации, применять знания, полученные в курсе «Алгебра и начала математического анализа», для решения самостоятельно сформулированной математической задачи, а затем интерпретировать полученный результат.

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

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

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

Содержательная линия «Начала математического анализа» позволяет существенно расширить круг как математических, так и прикладных задач, доступных обучающимся, у которых появляется возможность исследовать и строить графики функций, определять их наибольшие и наименьшие значения, вычислять площади фигур и объёмы тел, находить

скорости и ускорения процессов. Данная содержательная линия открывает новые возможности построения математических моделей реальных ситуаций, нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах. Знакомство с основами математического анализа способствует развитию абстрактного, формально-логического и креативного мышления, формированию умений распознавать проявления законов математики в науке, технике и искусстве. Обучающиеся узнают о выдающихся результатах, полученных в ходе развития математики как науки, и их авторах.

Содержательно-методическая линия «Множества и логика» в основном посвящена элементам теории множеств. Теоретико-множественные представления пронизывают весь курс школьной математики и предлагают наиболее универсальный язык, объединяющий все разделы математики и её приложений, они связывают разные математические дисциплины в единое целое. Поэтому важно дать возможность школьнику понимать теоретико-множественный язык современной математики и использовать его для выражения своих мыслей.

В курсе «Алгебра и начала математического анализа» присутствуют также основы математического моделирования, которые призваны сформировать навыки построения моделей реальных ситуаций, исследования этих моделей с помощью аппарата алгебры и математического анализа и интерпретации полученных результатов. Такие задания вплетены в каждый из разделов программы, поскольку весь материал курса широко используется для решения прикладных задач. При решении реальных практических задач учащиеся развивают наблюдательность, умение находить закономерности, абстрагироваться, использовать аналогию, обобщать и конкретизировать проблему. Деятельность по формированию навыков решения прикладных задач организуется в процессе изучения всех тем курса «Алгебра и начала математического анализа».

МЕСТО УЧЕБНОГО КУРСА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

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

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

10 КЛАСС

Числа и вычисления

Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. Арифметические операции с рациональными числами, преобразования числовых выражений. Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни. Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа. Арифметические операции с действительными числами. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений. Степень с целым показателем. Стандартная форма записи действительного числа. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных. Арифметический корень натуральной степени. Действия с арифметическими корнями натуральной степени. Синус, косинус и тангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус, арктангенс числового аргумента.

Уравнения и неравенства

Тождества и тождественные преобразования. Преобразование тригонометрических выражений. Основные тригонометрические формулы.

Уравнение, корень уравнения. Неравенство, решение неравенства. Метод интервалов. Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств.

Решение иррациональных уравнений и неравенств. Решение тригонометрических уравнений. Применение уравнений и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни. Моделирование реальных ситуации на языке алгебры. Волжский автомобильный завод АвтоВАЗ

Функции и графики

Функция, способы задания функции. График функции. Взаимно обратные функции. Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Чётные и нечётные функции. Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график. Свойства и график корня n-ой степени. Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.

Начала математического анализа

Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Формула сложных процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера.

Множества и логика

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

Определение, теорема, следствие, доказательство.

11 КЛАСС

Числа и вычисления

Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел. Степень с рациональным показателем. Свойства степени. Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы.

Уравнения и неравенства

Преобразование выражений, содержащих логарифмы. Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем. Примеры тригонометрических неравенств. Показательные уравнения и неравенства.

Логарифмические уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений. Системы и совокупности рациональных уравнений и неравенств. Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.

Функции и графики

Функция. Периодические функции. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке. Тригонометрические функции, их свойства и графики. Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики.

Использование графиков функций для решения уравнений и линейных систем.

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

Начала математического анализа

Непрерывные функции. Метод интервалов для решения неравенств. Производная функции. Геометрический и физический смысл производной.

Производные элементарных функций. Формулы нахождения производной суммы, произведения и частного функций. Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке. Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком. Первообразная. Таблица первообразных. Интеграл, его геометрический и физический смысл. Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Освоение учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» на уровне среднего общего образования должно обеспечивать достижение следующих предметных образовательных результатов:

10 КЛАСС

Числа и вычисления

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

Выполнять арифметические операции с рациональными и действительными числами.

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

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

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

Уравнения и неравенства

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

Выполнять преобразования тригонометрических выражений и решать тригонометрические уравнения.

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

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

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

Функции и графики

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

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

Использовать графики функций для решения уравнений.

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

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

Начала математического анализа

Оперировать понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии.

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

Задавать последовательности различными способами.

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

Множества и логика

Оперировать понятиями: множество, операции над множествами.

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

Оперировать понятиями: определение, теорема, следствие, доказательство.

11 КЛАСС

Числа и вычисления

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

Оперировать понятием: степень с рациональным показателем.

Оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы.

Уравнения и неравенства

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

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

Находить решения простейших тригонометрических неравенств.

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

Находить решения простейших систем и совокупностей рациональных уравнений и неравенств.

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

Функции и графики

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

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

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

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

Начала математического анализа

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

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

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

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

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

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

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

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Множества рациональных и действительных чисел. Рациональные уравнения и неравенства	14	1	0	https://resh.edu.ru
2	Функции и графики. Степень с целым показателем	6	0	0	https://resh.edu.ru
3	Арифметический корень n–ой степени. Иррациональные уравнения и неравенства	18	1	0	https://resh.edu.ru
4	Формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения	22	1	0	https://resh.edu.ru
5	Последовательности и прогрессии	5	0	0	https://resh.edu.ru
6	Повторение, обобщение, систематизация знаний	3	1	0	https://resh.edu.ru
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	4	0	

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Степень с рациональным показателем. Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства	12	1	0	
2	Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства	12	0	0	https://resh.edu.ru
3	Тригонометрические функции и их графики. Тригонометрические неравенства	9	1	0	https://resh.edu.ru
4	Производная. Применение производной	24	1	1	https://resh.edu.ru
5	Интеграл и его применения	9	0	0	https://resh.edu.ru
6	Системы уравнений	12	1	0	https://resh.edu.ru
7	Натуральные и целые числа	6	0	0	https://resh.edu.ru
8	Повторение, обобщение, систематизация знаний	18	1	1	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	5	2	

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО КУРСА «ГЕОМЕТРИЯ»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа учебного курса «Геометрия» базового уровня для обучающихся 10 –11 классов разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, с учётом современных мировых требований, предъявляемых к математическому образованию, и традиций российского образования. Реализация программы обеспечивает овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу для саморазвития и непрерывного образования, целостность общекультурного, личностного и познавательного развития личности обучающихся.

ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА

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

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

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

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

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

Программа по геометрии на базовом уровне предназначена для обучающихся средней школы, не испытывавших значительных затруднений на уровне основного

общего образования. Таким образом, обучающиеся на базовом уровне должны освоить общие математические умения, связанные со спецификой геометрии и необходимые для жизни в современном обществе. Кроме этого, они имеют возможность изучить геометрию более глубоко, если в дальнейшем возникнет необходимость в геометрических знаниях в профессиональной деятельности.

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

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

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

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

Основные содержательные линии курса «Геометрии» в 10–11 классах: «Многогранники», «Прямые и плоскости в пространстве», «Тела вращения», «Векторы и координаты в пространстве». Формирование логических умений распределяется не только

по содержательным линиям, но и по годам обучения на уровне среднего общего образования.

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

МЕСТО УЧЕБНОГО КУРСА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

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

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА

10 КЛАСС

Прямые и плоскости в пространстве

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

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

Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве, прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости, признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорема о прямой перпендикулярной плоскости. Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью; двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости, проекция фигуры на плоскость. Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей. Теорема о трёх перпендикулярах.

Многогранники

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

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

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

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

11 КЛАСС

Тела вращения

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

Коническая поверхность, образующие конической поверхности, ось и вершина конической поверхности. Конус: основание и вершина, образующая и ось; площадь боковой и полной поверхности. Усечённый конус: образующие и высота; основания и боковая поверхность.

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

Изображение тел вращения на плоскости. Развёртка цилиндра и конуса.

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

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

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

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

Векторы и координаты в пространстве

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

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

10 КЛАСС

Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость.

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

Оперировать понятиями: параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей.

Классифицировать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.

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

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

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

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

Оперировать понятиями: секущая плоскость, сечение многогранников.

Объяснять принципы построения сечений, используя метод следов.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и применять изученные понятия в процессе поиска решения математически

сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин.

11 КЛАСС

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

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

Объяснять способы получения тел вращения.

Классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости.

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

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

Оперировать понятиями: многогранник, вписанный в сферу и описанный около сферы; сфера, вписанная в многогранник или тело вращения.

Вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел.

Изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертёжных инструментов.

Выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; строить сечения тел вращения.

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

Оперировать понятием вектор в пространстве.

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

Применять правило параллелепипеда.

Оперировать понятиями: декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные и компланарные векторы.

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

Задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат.

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

Решать простейшие геометрические задачи на применение векторно-координатного метода.

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

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

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

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

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Введение в стереометрию	10	0	0	https://resh.edu.ru
2	Прямые и плоскости в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей	12	1	0	https://resh.edu.ru
3	Перпендикулярность прямых и плоскостей	12	0	0	https://resh.edu.ru
4	Углы между прямыми и плоскостями	10	1	0	https://resh.edu.ru
5	Многогранники	11	1	0	https://resh.edu.ru
6	Объёмы многогранников	9	1	0	https://resh.edu.ru
7	Повторение: сечения, расстояния и углы	4	1	0	https://resh.edu.ru
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	5	0	

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Тела вращения	12	0	0	https://resh.edu.ru
2	Объёмы тел	5	1	0	https://resh.edu.ru
3	Векторы и координаты в пространстве	10	1	0	https://resh.edu.ru
4	Повторение, обобщение, систематизация знаний	7	1	0	https://resh.edu.ru
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	3	0	

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО КУРСА «ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа учебного курса «Вероятность и статистика» базового уровня для обучающихся 10 –11 классов разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, с учётом современных мировых требований, предъявляемых к математическому образованию, и традиций российского образования. Реализация программы обеспечивает овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу для саморазвития и непрерывного образования, целостность общекультурного, личностного и познавательного развития личности обучающихся.

ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА

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

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

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

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

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

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

МЕСТО КУРСА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

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

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА

10 КЛАСС

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

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

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

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

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

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

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

11 КЛАСС

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

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

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

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

10 КЛАСС

Читать и строить таблицы и диаграммы.

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

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

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

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

Применять комбинаторное правило умножения при решении задач.

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

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

11 КЛАСС

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

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

Иметь представление о законе больших чисел.

Иметь представление о нормальном распределении.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Представление данных и описательная статистика	4	0	0	https://resh.edu.ru/subject/lesson/1556/
2	Случайные опыты и случайные события, опыты с равновозможными элементарными исходами	3	0	1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/1988/
3	Операции над событиями, сложение вероятностей	3	0	0	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2116/
4	Условная вероятность, дерево случайного опыта, формула полной вероятности и независимость событий	6	1	0	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2572/
5	Элементы комбинаторики	4	0	0	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2120/
6	Серии последовательных испытаний	3	0	1	
7	Случайные величины и распределения	6	0	0	
8	Обобщение и систематизация знаний	5	1	0	https://resh.edu.ru/subject/lesson/1564/
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	2	2	

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Математическое ожидание случайной величины	4	0	0	https://resh.edu.ru/
2	Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины	4	0	0	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3409/
3	Закон больших чисел	2	0	0	https://resh.edu.ru/subject/lesson/1986/
4	Непрерывные случайные величины (распределения)	2	0	1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2571/
5	Нормальное распределения	3	1	0	
6	Повторение, обобщение и систематизация знаний	19	1	2	https://resh.edu.ru/subject/lesson/1564/
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	2	3	

ПРОВЕРЯЕМЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (АЛГЕБРА)

10 КЛАСС

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы среднего общего образования
1	Числа и вычисления
1.1	Оперировать понятиями: рациональное и действительное число, обыкновенная и десятичная дробь, проценты
1.2	Выполнять арифметические операции с рациональными и действительными числами
1.3	Выполнять приближённые вычисления, используя правила округления, делать прикидку и оценку результата вычислений
1.4	Оперировать понятиями: степень с целым показателем, стандартная форма записи действительного числа, корень натуральной степени; использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных
1.5	Оперировать понятиями: синус, косинус и тангенс произвольного угла; использовать запись произвольного угла через обратные тригонометрические функции
2	Уравнения и неравенства
2.1	Оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство, целое, рациональное, иррациональное уравнение, неравенство, тригонометрическое уравнение
2.2	Выполнять преобразования тригонометрических выражений и решать тригонометрические уравнения
2.3	Выполнять преобразования целых, рациональных и иррациональных выражений и решать основные типы целых, рациональных и иррациональных уравнений и неравенств
2.4	Применять уравнения и неравенства для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни
2.5	Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры

3	Функции и графики
3.1	Оперировать понятиями: функция, способы задания функции, область определения и множество значений функции, график функции, взаимно обратные функции
3.2	Оперировать понятиями: чётность и нечётность функции, нули функции, промежутки знакопостоянства
3.3	Использовать графики функций для решения уравнений
3.4	Строить и читать графики линейной функции, квадратичной функции, степенной функции с целым показателем
3.5	Использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни, выражать формулами зависимости между величинами
4	Начала математического анализа
4.1	Оперировать понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии
4.2	Оперировать понятиями: бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии
4.3	Задавать последовательности различными способами
4.4	Использовать свойства последовательностей и прогрессий для решения реальных задач прикладного характера
5	Множества и логика
5.1	Оперировать понятиями: множество, операции над множествами
5.2	Использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов
5.3	Оперировать понятиями: определение, теорема, следствие, доказательство

11 КЛАСС

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы среднего общего образования
1	Числа и вычисления
1.1	Оперировать понятиями: натуральное, целое число; использовать признаки делимости целых чисел, разложение числа на простые множители для решения задач
1.2	Оперировать понятием: степень с рациональным показателем
1.3	Оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы
2	Уравнения и неравенства
2.1	Применять свойства степени для преобразования выражений, оперировать понятиями: показательное уравнение и неравенство; решать основные типы показательных уравнений и неравенств
2.2	Выполнять преобразования выражений, содержащих логарифмы; оперировать понятиями: логарифмическое уравнение и неравенство; решать основные типы логарифмических уравнений и неравенств
2.3	Находить решения простейших тригонометрических неравенств
2.4	Оперировать понятиями: система линейных уравнений и её решение; использовать систему линейных уравнений для решения практических задач
2.5	Находить решения простейших систем и совокупностей рациональных уравнений и неравенств
2.6	Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры
3	Функции и графики
3.1	Оперировать понятиями: периодическая функция, промежутки монотонности функции, точки экстремума функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; использовать их для исследования функции, заданной графиком
3.2	Оперировать понятиями: графики показательной, логарифмической и

	тригонометрических функций; изображать их на координатной плоскости и использовать для решения уравнений и неравенств
3.3	Изображать на координатной плоскости графики линейных уравнений и использовать их для решения системы линейных уравнений
3.4	Использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей из других учебных дисциплин
4	Начала математического анализа
4.1	Оперировать понятиями: непрерывная функция, производная функции; использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач
4.2	Находить производные элементарных функций, вычислять производные суммы, произведения, частного функций
4.3	Использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы, применять результаты исследования к построению графиков
4.4	Использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах
4.5	Оперировать понятиями: первообразная и интеграл; понимать геометрический и физический смысл интеграла
4.6	Находить первообразные элементарных функций, вычислять интеграл по формуле Ньютона – Лейбница
4.7	Решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами математического анализа

ПРОВЕРЯЕМЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ СОДЕРЖАНИЯ (АЛГЕБРА)
10 КЛАСС

Код	Проверяемый элемент содержания
1	Числа и вычисления
1.1	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. Арифметические операции с рациональными числами, преобразования числовых выражений. Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни
1.2	Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа. Арифметические операции с действительными числами. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений
1.3	Степень с целым показателем. Стандартная форма записи действительного числа. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных
1.4	Арифметический корень натуральной степени. Действия с арифметическими корнями натуральной степени
1.5	Синус, косинус и тангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус, арктангенс числового аргумента
2	Уравнения и неравенства
2.1	Тождества и тождественные преобразования
2.2	Преобразование тригонометрических выражений. Основные тригонометрические формулы
2.3	Уравнение, корень уравнения. Неравенство, решение неравенства. Метод интервалов
2.4	Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств
2.5	Решение иррациональных уравнений и неравенств
2.6	Решение тригонометрических уравнений
2.7	Применение уравнений и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни
3	Функции и графики
3.1	Функция, способы задания функции. График функции. Взаимно обратные функции

3.2	Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Чётные и нечётные функции
3.3	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график. Свойства и график корня *n*-ой степени
3.4	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента
4	Начала математического анализа
4.1	Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности
4.2	Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Формула сложных процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера
5	Множества и логика
5.1	Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера – Венна. Применение теоретико-множественного аппарата для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов
5.2	Определение, теорема, следствие, доказательство

11 КЛАСС

Код	**Проверяемый элемент содержания**
1	Числа и вычисления
1.1	Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел
1.2	Степень с рациональным показателем. Свойства степени
1.3	Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы
2	Уравнения и неравенства
2.1	Преобразование выражений, содержащих логарифмы
2.2	Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем
2.3	Примеры тригонометрических неравенств
2.4	Показательные уравнения и неравенства
2.5	Логарифмические уравнения и неравенства

2.6	Системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений
2.7	Системы и совокупности рациональных уравнений и неравенств
2.8	Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни
3	Функции и графики
3.1	Функция. Периодические функции. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке
3.2	Тригонометрические функции, их свойства и графики
3.3	Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики
3.4	Использование графиков функций для решения уравнений и линейных систем
3.5	Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни
4	Начала математического анализа
4.1	Непрерывные функции. Метод интервалов для решения неравенств
4.2	Производная функции. Геометрический и физический смысл производной
4.3	Производные элементарных функций. Формулы нахождения производной суммы, произведения и частного функций
4.4	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке
4.5	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком
4.6	Первообразная. Таблица первообразных
4.7	Интеграл, его геометрический и физический смысл. Вычисление интеграла по формуле Ньютона – Лейбница

ПРОВЕРЯЕМЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (ГЕОМЕТРИЯ)

10 КЛАСС

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы среднего общего образования
7	Геометрия
7.1	Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость
7.2	Применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач
7.3	Оперировать понятиями: параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей
7.4	Классифицировать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве
7.5	Оперировать понятиями: двугранный угол, грани двугранного угла, ребро двугранного угла, линейный угол двугранного угла, градусная мера двугранного угла
7.6	Оперировать понятиями: многогранник, выпуклый и невыпуклый многогранник, элементы многогранника, правильный многогранник
7.7	Распознавать основные виды многогранников (пирамида, призма, прямоугольный параллелепипед, куб)
7.8	Классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации (выпуклые и невыпуклые многогранники, правильные многогранники, прямые и наклонные призмы, параллелепипеды)
7.9	Оперировать понятиями: секущая плоскость, сечение многогранников
7.10	Объяснять принципы построения сечений многогранников, используя метод следов
7.11	Строить сечения многогранников методом следов, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу
7.12	Решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам

	или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач на вычисление расстояний между двумя точками, от точки до прямой, от точки до плоскости, между скрещивающимися прямыми
7.13	Решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач на вычисление углов между скрещивающимися прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями, двугранных углов
7.14	Вычислять объёмы и площади поверхностей многогранников (призма, пирамида) с применением формул, вычислять соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных многогранников
7.15	Оперировать понятиями: симметрия в пространстве, центр, ось и плоскость симметрии, центр, ось и плоскость симметрии фигуры
7.16	Извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках
7.17	Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме
7.18	Применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач
7.19	Приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве
7.20	Применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин

11 КЛАСС

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы среднего общего образования
6	Геометрия
6.1	Оперировать понятиями: цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, цилиндр, коническая поверхность, образующие конической поверхности, конус, сферическая поверхность
6.2	Распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар)
6.3	Объяснять способы получения тел вращения
6.4	Классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости
6.5	Оперировать понятиями: шаровой сегмент, основание сегмента, высота сегмента, шаровой слой, основание шарового слоя, высота шарового слоя, шаровой сектор
6.6	Вычислять объёмы и площади поверхностей тел вращения, геометрических тел с применением формул
6.7	Оперировать понятиями: многогранник, вписанный в сферу и описанный около сферы, сфера, вписанная в многогранник или тело вращения
6.8	Вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел
6.9	Изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертёжных инструментов
6.10	Выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; строить сечения тел вращения
6.11	Извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках
6.12	Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме
6.13	Оперировать понятием: вектор в пространстве
6.14	Выполнять действия сложения векторов, вычитания векторов и умножения вектора на число, объяснять, какими свойствами они

	обладают
6.15	Применять правило параллелепипеда при сложении векторов
6.16	Оперировать понятиями: декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные и компланарные векторы
6.17	Находить сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам
6.18	Задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат
6.19	Решать простейшие геометрические задачи на применение векторно-координатного метода
6.20	Решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные методы при решении стандартных математических задач
6.21	Применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач
6.22	Приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве
6.23	Применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин

ПРОВЕРЯЕМЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ СОДЕРЖАНИЯ (ГЕОМЕТРИЯ)
10 КЛАСС

Код	Проверяемый элемент содержания
7	Геометрия
7.1	Основные понятия стереометрии. Точка, прямая, плоскость, пространство. Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них
7.2	Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве, параллельность трёх прямых, параллельность прямой и плоскости. Углы с сонаправленными сторонами, угол между прямыми в пространстве. Параллельность плоскостей: параллельные плоскости, свойства параллельных плоскостей. Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, куб, параллелепипед, построение сечений
7.3	Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве, прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости, признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорема о прямой перпендикулярной плоскости. Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью, двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости, проекция фигуры на плоскость. Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей. Теорема о трёх перпендикулярах
7.4	Понятие многогранника, основные элементы многогранника, выпуклые и невыпуклые многогранники, развёртка многогранника. Призма: *n*-угольная призма, грани и основания призмы, прямая и наклонная призмы, боковая и полная поверхность призмы. Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства. Пирамида: *n*-угольная пирамида, грани и основание пирамиды, боковая и полная поверхность пирамиды, правильная и усечённая пирамида. Элементы призмы и пирамиды. Правильные многогранники: понятие правильного многогранника, правильная призма и правильная пирамида, правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр, куб. Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдругие Сечения

	призмы и пирамиды
7.5	Симметрия в пространстве: симметрия относительно точки, прямой, плоскости. Элементы симметрии в пирамидах, параллелепипедах, правильных многогранниках
7.6	Вычисление элементов многогранников: рёбра, диагонали, углы. Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призмы, площадь оснований, теорема о боковой поверхности прямой призмы. Площадь боковой поверхности и поверхности правильной пирамиды, теорема о площади усечённой пирамиды. Понятие об объёме. Объём пирамиды, призмы
7.7	Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных тел

11 КЛАСС

Код	Проверяемый элемент содержания
6	Геометрия
6.1	Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, ось цилиндрической поверхности. Цилиндр: основания и боковая поверхность, образующая и ось, площадь боковой и полной поверхности
6.2	Коническая поверхность, образующие конической поверхности, ось и вершина конической поверхности. Конус: основание и вершина, образующая и ось, площадь боковой и полной поверхности. Усечённый конус: образующие и высота, основания и боковая поверхность
6.3	Сфера и шар: центр, радиус, диаметр, площадь поверхности сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости, касательная плоскость к сфере, площадь сферы
6.4	Изображение тел вращения на плоскости. Развёртка цилиндра и конуса
6.5	Комбинации тел вращения и многогранников. Многогранник, описанный около сферы, сфера, вписанная в многогранник, или тело вращения
6.6	Понятие об объёме. Основные свойства объёмов тел. Теорема об объёме прямоугольного параллелепипеда и следствия из неё. Объём цилиндра, конуса. Объём шара и площадь сферы
6.7	Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных тел
6.8	Сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса

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

ПРОВЕРЯЕМЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА)

10 КЛАСС

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы среднего общего образования
6	Теория вероятностей и статистика
6.1	Читать и строить таблицы и диаграммы
6.2	Оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее, наименьшее значение, размах массива числовых данных
6.3	Оперировать понятиями: случайный эксперимент (опыт) и случайное событие, элементарное событие (элементарный исход) случайного опыта; находить вероятности в опытах с равновозможными случайными событиями, находить и сравнивать вероятности событий в изученных случайных экспериментах
6.4	Находить и формулировать события: пересечение и объединение данных событий, событие, противоположное данному событию; пользоваться диаграммами Эйлера и формулой сложения вероятностей при решении задач
6.5	Оперировать понятиями: условная вероятность, независимые события; находить вероятности с помощью правила умножения, с помощью дерева случайного опыта
6.6	Применять комбинаторное правило умножения при решении задач
6.7	Оперировать понятиями: испытание, независимые испытания, серия испытаний, успех и неудача; находить вероятности событий в серии независимых испытаний до первого успеха, находить вероятности событий в серии испытаний Бернулли
6.8	Оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, диаграмма распределения

11 КЛАСС

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы среднего общего образования
5	Теория вероятностей и статистика
5.1	Сравнивать вероятности значений случайной величины по распределению или с помощью диаграмм
5.2	Оперировать понятием математического ожидания, приводить примеры того, как применяется математическое ожидание случайной величины, находить математическое ожидание по данному распределению
5.3	Иметь представление о законе больших чисел
5.4	Иметь представление о нормальном распределении

ПРОВЕРЯЕМЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ СОДЕРЖАНИЯ (ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА)

10 КЛАСС

Код	Проверяемый элемент содержания
6	Теория вероятностей и статистика
6.1	Представление данных с помощью таблиц и диаграмм. Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия и стандартное отклонение числовых наборов
6.2	Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы). Вероятность случайного события. Близость частоты и вероятности событий. Случайные опыты с равновозможными элементарными событиями. Вероятности событий в опытах с равновозможными элементарными событиями
6.3	Операции над событиями: пересечение, объединение, противоположные события. Диаграммы Эйлера. Формула сложения вероятностей
6.4	Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента. Формула полной вероятности. Независимые события
6.5	Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал. Число сочетаний. Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона
6.6	Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха. Серия независимых испытаний Бернулли
6.7	Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения. Примеры распределений, в том числе геометрическое и биномиальное

11 КЛАСС

Код	Проверяемый элемент содержания
5	Теория вероятностей и статистика
5.1	Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение. Примеры применения математического ожидания, в том числе в задачах из повседневной жизни. Математическое

	ожидание бинарной случайной величины. Математическое ожидание суммы случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия геометрического и биномиального распределений
5.2	Закон больших чисел и его роль в науке, природе и обществе. Выборочный метод исследований
5.3	Примеры непрерывных случайных величин. Понятие о плотности распределения. Задачи, приводящие к нормальному распределению. Понятие о нормальном распределении

ПРОВЕРЯЕМЫЕ НА ЕГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Код проверяемого требования	Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования
1	Владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать и оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; применять их; умение формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений; умение оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; умение использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений и при решении задач, в том числе из других учебных предметов; умение оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач
2	Умение оперировать понятиями: натуральное число, целое число, степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; умение использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач; знакомство с различными позиционными системами счисления; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений; умение оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия,

	бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; умение задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул; умение оперировать понятиями: комплексное число, сопряжённые комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа, форма записи комплексных чисел (геометрическая, тригонометрическая и алгебраическая); уметь производить арифметические действия с комплексными числами; приводить примеры использования комплексных чисел; оперировать понятиями: матрица 2×2 и 3×3, определитель матрицы, геометрический смысл определителя
3	Умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы; умение оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем; умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приёмов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни
4	Умение оперировать понятиями: функция, чётность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке, непрерывная функция, асимптоты графика функции, первая и вторая производная функции, геометрический и физический смысл производной, первообразная, определённый интеграл; умение находить асимптоты графика функции; умение вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции функций, находить уравнение касательной к графику функции; умение находить производные элементарных функций; умение использовать производную для исследования функций, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических и

	физических задачах; находить площади и объёмы фигу с помощью интеграла; приводить примеры математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений
5	Умение оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, рациональная функция, степенная функция, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; умение строить графики изученных функций, выполнять преобразования графиков функций, использовать графики для изучения процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами; использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем
6	Умение решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов; умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат
7	Умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм

	рассеивания и линейной регрессии
8	Умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и формулы; оценивать вероятности реальных событий; умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; умение использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях; умение оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач; оценивать вероятности реальных событий; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат
9	Умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, отрезок, луч, величина угла, плоский угол, двугранный угол, трёхгранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира; строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи
10	Умение оперировать понятиями: площадь фигуры, объём фигуры, многогранник, правильный многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, площадь сферы, площадь

	поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, объём куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара, развёртка поверхности, сечения конуса и цилиндра, параллельные оси или основанию, сечение шара, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса; умение строить сечение многогранника, изображать многогранники, фигуры и поверхности вращения, их сечения, в том числе с помощью электронных средств; умение применять свойства геометрических фигур, самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или опровергать их; умение проводить классификацию фигур по различным признакам, выполнять необходимые дополнительные построения
11	Умение оперировать понятиями: движение в пространстве, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; умение распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; использовать геометрические отношения при решении задач; находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объём) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объём, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы, в том числе: площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы; объём куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение находить отношение объёмов подобных фигур
12	Умение оперировать понятиями: прямоугольная система координат, вектор, координаты точки, координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на число, разложение вектора по базису, скалярное произведение, векторное произведение, угол между векторами; умение использовать векторный и координатный метод для решения геометрических задач и задач других учебных предметов
13	Умение выбирать подходящий метод для решения задачи;

	понимание значимости математики в изучении природных и общественных процессов и явлений; умение распознавать проявление законов математики в искусстве, умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки

ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ СОДЕРЖАНИЯ, ПРОВЕРЯЕМЫХ НА ЕГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ

Код	Проверяемый элемент содержания
1	Числа и вычисления
1.1	Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел
1.2	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби
1.3	Арифметический корень натуральной степени. Действия с арифметическими корнями натуральной степени
1.4	Степень с целым показателем. Степень с рациональным показателем. Свойства степени
1.5	Синус, косинус и тангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус, арктангенс числового аргумента
1.6	Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы
1.7	Действительные числа. Арифметические операции с действительными числами. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений
1.8	Преобразование выражений
1.9	Комплексные числа
2	Уравнения и неравенства
2.1	Целые и дробно-рациональные уравнения
2.2	Иррациональные уравнения
2.3	Тригонометрические уравнения
2.4	Показательные и логарифмические уравнения
2.5	Целые и дробно-рациональные неравенства
2.6	Иррациональные неравенства
2.7	Показательные и логарифмические неравенства
2.8	Тригонометрические неравенства
2.9	Системы и совокупности уравнений и неравенств
2.10	Уравнения, неравенства и системы с параметрами
2.11	Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы

3	Функции и графики
3.1	Функция, способы задания функции. График функции. Взаимно обратные функции. Чётные и нечётные функции. Периодические функции
3.2	Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке
3.3	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график. Свойства и график корня *n*-ой степени
3.4	Тригонометрические функции, их свойства и графики
3.5	Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики
3.6	Точки разрыва. Асимптоты графиков функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке
3.7	Последовательности, способы задания последовательностей
3.8	Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формула сложных процентов
4	Начала математического анализа
4.1	Производная функции. Производные элементарных функций
4.2	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке
4.3	Первообразная. Интеграл
5	Множества и логика
5.1	Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера – Венна
5.2	Логика
6	Вероятность и статистика
6.1	Описательная статистика
6.2	Вероятность
6.3	Комбинаторика
7	Геометрия
7.1	Фигуры на плоскости
7.2	Прямые и плоскости в пространстве
7.3	Многогранники

7.4	Тела и поверхности вращения
7.5	Координаты и векторы

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

1. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа, 10-11 класс/ Алимов Ш.А., Калягин Ю.М., Ткачева М.В. и другие, Акционерное общество «Издательство «Просвещение»
2. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия, 10-11 класс/ Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и другие, Акционерное общество «Издательство «Просвещение»
3. Математика. Вероятность и статистика: 10-й класс: базовый и углублённый уровни: учебное пособие / Е.А.Бунимович, В.А.Булычев - Москва: Просвещение

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

1. Задачи и упражнения на готовых чертежах. Геометрия 10-11 / Е.М. Рабинович изд. - М.: Илекса
2. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия, 10-11 классы/ Бутузов В.Ф., Прасолов В.В. под редакцией Садовничего В.А., Акционерное общество «Издательство «Просвещение»
3. Теория вероятностей и статистика. Экспериментальное учебное пособие для 10 и 11 классов общеобразовательных учреждений/ Ю.Н.Тюрин, А.А. Макаров, И.Р.Высоцкий, И.В.Ященко - М.: МЦНМО
4. Математика. Вероятность и статистика: 10–11-е классы: базовый и углублённый уровень: задачник: учебное пособие, разработанное в комплекте с учебником / М. В. Ткачёва. - Москва: Просвещение
5. Вероятность и статистика. 10-11 классы. Планирование и практикум: учебное пособие для учителя. – 104 с; ил. (Школьное образование).

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

1. Российская электронная школа https://resh.edu.ru/

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС «АЛГЕБРА»

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
Раздел 1. Множества рациональных и действительных чисел. Рациональные уравнения и неравенства (14 часов)						
1	Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера—Венна	1	0	0	1 неделя	https://resh.edu.ru
2	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби	1	0	0	1 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/1972/
3	Арифметические операции с рациональными числами, преобразования числовых выражений	1	0	0	2 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2907/additional/
4	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни	1	0	0	2 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6847/start/237920
5	**Контрольная работа №1 «Повторение за курс 9 класса»**	1	1	0	3 неделя	
6	Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа	1	0	0	3 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4730/
7	Анализ контрольной работы. Арифметические операции с	1	0	0	4 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5498/

	действительными числами					
8	Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений	1	0	0	4 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/7240/conspect/249035/
9	Тождества и тождественные преобразования	1	0	0	5 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4730/
10	Уравнение, корень уравнения	1	0	0	5 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6875/conspect/236524/
11	Неравенство, решение неравенства	1	0	0	6 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4933/start/127884
12	Метод интервалов	1	0	0	6 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/1996/main/
13	Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	1	0	0	7 неделя	https://resh.edu.ru/tv-program/archive/409
14	Обобщающий урок по теме "Множества рациональных и действительных чисел. Рациональные уравнения и неравенств"	1	0	0	7 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6847/start/237920
Раздел 2. Функции и графики. Степень с целым показателем (6 часов)						
15	Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции	1	0	0	8 неделя	https://www.yaklass.ru/p/algebra/10-klass/chto-my-znaem-o-chislovykh-funktciiakh-9133/obratimaia-i-obratnaia-funktcii-9159/re-

						ae3152e8-751f-41cf-b825-1430d14f8fb9
16	График функции. Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства	1	0	0	8 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5175/conspect/326684/
17	Чётные и нечётные функции	1	0	0	9 неделя	https://www.yaklass.ru/p/algebra/9-klass/chislovye-funktcii-svoistva-chislovykh-funktcii-9132/chetnye-i-nechetnye-funktcii-opredelenie-chetnosti-i-nechetnosti-9105/re-ab47e98a-6e05-4850-81ea-744fa03b9915
18	Степень с целым показателем. Стандартная форма записи действительного числа	1	0	0	9 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4729/
19	Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных	1	0	0	10 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4729/
20	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график	1	0	0	10 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5540/
Раздел 3. Арифметический корень n–ой степени. Иррациональные уравнения и неравенства (18 часов)						
21	Арифметический корень натуральной	1	0	0	11 неделя	https://resh.edu.ru/subject/le

	степени					sson/5498/
22	Арифметический корень натуральной степени	1	0	0	11 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5498/
23	Свойства арифметического корня натуральной степени	1	0	0	12 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5498/
24	Свойства арифметического корня натуральной степени	1	0	0	12 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5498/
25	Свойства арифметического корня натуральной степени	1	0	0	13 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5498/
26	Действия с арифметическими корнями n–ой степени	1	0	0	13 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3798/
27	Действия с арифметическими корнями n–ой степени	1	0	0	14 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3798/
28	Действия с арифметическими корнями n–ой степени	1	0	0	14 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3798/
29	Действия с арифметическими корнями n–ой степени	1	0	0	15 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3798/
30	Действия с арифметическими корнями n–ой степени	1	0	0	15 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3798/
31	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1	0	0	16 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3785/
32	Решение иррациональных уравнений	1	0	0	16 неделя	https://resh.edu.ru/subject/le

	и неравенств					sson/3785/
33	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1	0	0	17 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3785/
34	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1	0	0	17 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3785/
35	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1	0	0	18 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3785/
36	Свойства и график корня n-ой степени	1	0	0	18 неделя	https://www.yaklass.ru/p/algebra/10-klass/stepeni-s-ratcionalnym-pokazatelem-korni-stepennye-funktcii-11016/funktciia-kornia-n-i-stepeni-11554/re-b320b728-f779-4868-932b-7008af86588c
37	Свойства и график корня n-ой степени	1	0	0	19 неделя	https://www.yaklass.ru/p/algebra/10-klass/stepeni-s-ratcionalnym-pokazatelem-korni-stepennye-funktcii-11016/funktciia-kornia-n-i-stepeni-11554/re-b320b728-f779-4868-932b-7008af86588c
38	**Контрольная работа №2 по теме «Арифметический корень n–ой степени. Иррациональные уравнения и неравенства»**	1	1	0	19 неделя	

Раздел 4. Формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения (22 часа)						
39	Синус, косинус и тангенс числового аргумента	1	0	0	20 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6019/
40	Анализ контрольной работы. Синус, косинус и тангенс числового аргумента	1	0	0	20 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6019/
41	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1	0	0	21 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6322/
42	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1	0	0	21 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6322/
43	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	1	0	0	22 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4733/
44	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	1	0	0	22 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3876/
45	Основные тригонометрические формулы	1	0	0	23 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4735/
46	Основные тригонометрические формулы	1	0	0	23 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4734/
47	Основные тригонометрические формулы	1	0	0	24 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3489/
48	Основные тригонометрические формулы	1	0	0	24 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3490/
49	Преобразование тригонометрических выражений	1	0	0	25 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4324/

50	Преобразование тригонометрических выражений	1	0	0	25 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4238/
51	Преобразование тригонометрических выражений	1	0	0	26 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4324/
52	**Контрольная работа№3 по теме «Тригонометрия»**	1	1	0	26 неделя	
53	Преобразование тригонометрических выражений	1	0	0	27 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4324/
54	Преобразование тригонометрических выражений	1	0	0	27 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4324/
55	Решение тригонометрических уравнений	1	0	0	28 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6317/
56	Решение тригонометрических уравнений	1	0	0	28 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4736/
57	Решение тригонометрических уравнений	1	0	0	29 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4737/
58	Решение тригонометрических уравнений	1	0	0	29 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4737/
59	Решение тригонометрических уравнений	1	0	0	30 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6320/
60	Решение тригонометрических уравнений	1	0	0	30 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4737/
Раздел 5. Последовательности и прогрессии (5 часов)						
61	**Всероссийская проверочная работа**	1	1	0	31 неделя	

62	Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности	1	0	0	31 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4921/conspect/200886/
63	Арифметическая и геометрическая прогрессии. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера	1	0	0	32 неделя	https://www.youtube.com/watch?v=0X8beqK5j5Y
64	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии	1	0	0	32 неделя	https://www.yaklass.ru/p/algebra/9-klass/chislovye-posledovatelnosti-progressii-9139/geometricheskaia-progressiia-svoistva-geometricheskoi-progressii-9142/re-1cea80c1-2bde-4270-a473-6b6d81ad228d
65	Формула сложных процентов	1	0	0	33 неделя	https://www.youtube.com/watch?v=46hZw5j5YXI
Раздел 6. Повторение, обобщение, систематизация знаний (3 часа)						
66	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10 класса. Тождества и тождественные преобразования	1	0	0	33 неделя	
67	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10 класса. Действия с арифметическими корнями	1	0	0	34 неделя	

	n–ой степени					
68	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10 класса. Преобразование тригонометрических выражений	1	0	0	34 неделя	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	4	0		

10 КЛАСС «ГЕОМЕТРИЯ»

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
Раздел 1. Введение в стереометрию (10 часов)						
1	Основные понятия стереометрии: точка, прямая, плоскость, пространство. Правила изображения на рисунках: изображения плоскостей, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка	1	0	0	1 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4756/
2	Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость	1	0	0	1 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4677/
3	Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость	1	0	0	2 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4677/
4	Знакомство с многогранниками, изображение	1	0	0	2 неделя	https://resh.edu.ru/subject/less

	многогранников на рисунках, на проекционных чертежах					on/4747/
5	Начальные сведения о кубе и пирамиде, их развёртки и модели. Сечения многогранников	1	0	0	3 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4912/conspect/23572/
6	Начальные сведения о кубе и пирамиде, их развёртки и модели. Сечения многогранников	1	0	0	3 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4912/conspect/23572/
7	Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них	1	0	0	4 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4756/conspect/203541/
8	Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них	1	0	0	4 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4756/conspect/203541/
9	Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них	1	0	0	5 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4756/conspect/203541/
10	Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них	1	0	0	5 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4756/conspect/203541/
Раздел 2. Прямые и плоскости в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей (12 часов)						
11	Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые	1	0	0	6 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6133/
12	Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве; параллельность трёх прямых	1	0	0	6 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6065/
13	Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: Параллельность прямой и плоскости	1	0	0	7 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6065/
14	Углы с сонаправленными сторонами	1	0	0	7 неделя	https://www.youtube.com/watch?v=i6pPsZAQLCQ

15	Угол между прямыми в пространстве	1	0	0	8 неделя	https://www.youtube.com/watch?v=7X9W4cy-rqM
16	Угол между прямыми в пространстве	1	0	0	8 неделя	https://www.youtube.com/watch?v=7X9W4cy-rqM
17	Параллельность плоскостей: параллельные плоскости	1	0	0	9 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6129/
18	Свойства параллельных плоскостей	1	0	0	9 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6129/conspect/131671/
19	Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, куб, параллелепипед	1	0	0	10 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5444/conspect/221485/
20	Построение сечений	1	0	0	10 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4912/conspect/23572/
21	Построение сечений	1	0	0	11 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4912/conspect/23572/
22	**Контрольная работа №1 по теме "Прямые и плоскости в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей"**	1	1	0	11 неделя	
Раздел 3. Перпендикулярность прямых и плоскостей (12 часов)						
23	Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве	1	0	0	12 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4724/conspect/20410/
24	Анализ контрольной работы. Прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости	1	0	0	12 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/7311/conspect/297120/
25	Прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости	1	0	0	13 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/7311/conspect/297120/
26	Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1	0	0	13 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4724/
27	Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1	0	0	14 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4724/

28	Теорема о прямой перпендикулярной плоскости	1	0	0	14 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4724/
29	Теорема о прямой перпендикулярной плоскости	1	0	0	15 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4724/
30	Теорема о прямой перпендикулярной плоскости	1	0	0	15 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4757/
31	Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости	1	0	0	16 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6127/
32	Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости	1	0	0	16 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6127/
33	Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости	1	0	0	17 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6127/
34	Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости	1	0	0	17 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6127/
Раздел 4. Углы между прямыми и плоскостями (10 часов)						
35	Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью	1	0	0	18 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6083/conspect/149228/
36	Двугранный угол, линейный угол двугранного угла	1	0	0	18 неделя	https://www.yaklass.ru/p/geometria/10-klass/perpendikuliarnost-v-prostranstve-10441/poniatie-dvugrannogo-ugla-priznak-perpendikuliarnosti-ploskostei-11035/re-9aa441b9-4440-42d1-a6ab-0778481ce000

37	Двугранный угол, линейный угол двугранного угла	1	0	0	19 неделя	https://www.yaklass.ru/p/geometria/10-klass/perpendikuliarnost-v-prostranstve-10441/poniatie-dvugrannogo-ugla-priznak-perpendikuliarnosti-ploskostei-11035/re-9aa441b9-4440-42d1-a6ab-0778481ce000
38	Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей	1	0	0	19 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4748/
39	Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей	1	0	0	20 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4748/
40	Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей	1	0	0	20 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4748/
41	Теорема о трёх перпендикулярах	1	0	0	21 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6127/conspect/221518/
42	Теорема о трёх перпендикулярах	1	0	0	21 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6127/conspect/221518/
43	Теорема о трёх перпендикулярах	1	0	0	22 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6127/conspect/221518/
44	**Контрольная работа №2 по темам "Перпендикулярность прямых и плоскостей" и "Углы между прямыми и плоскостями"**	1	1	0	22 неделя	
Раздел 5. Многогранники (11 часов)						
45	Понятие многогранника, основные элементы многогранника, выпуклые и невыпуклые многогранники; развёртка многогранника	1	0	0	23 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6063/
46	Анализ контрольной работы. Призма: n-угольная призма; грани и основания призмы; прямая и	1	0	0	23 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5443/

	наклонная призмы; боковая и полная поверхность призмы					
47	Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства	1	0	0	24 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5444/
48	Пирамида: n-угольная пирамида, грани и основание пирамиды; боковая и полная поверхность пирамиды; правильная и усечённая пирамида	1	0	0	24 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5866/
49	Правильные многогранники: понятие правильного многогранника; правильная призма и правильная пирамида; правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр; куб	1	0	0	25 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4023/
50	Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр.	1	0	0	25 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4023/conspect/149351/
51	Симметрия в пространстве: симметрия относительно точки, прямой, плоскости. Элементы симметрии в пирамидах, параллелепипедах, правильных многогранниках	1	0	0	26 неделя	https://www.youtube.com/watch?v=M4-a_fMJAK0
52	Вычисление элементов многогранников: рёбра, диагонали, углы	1	0	0	26 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6018/conspect/221549/
53	Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призмы, площадь оснований, теорема о боковой поверхности прямой призмы	1	0	0	27 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5443/conspect/21269/
54	Площадь боковой поверхности и поверхности правильной пирамиды, теорема о площади боковой поверхности усечённой пирамиды	1	0	0	27 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5866/conspect/221575/
55	**Контрольная работа №3 по теме "Многогранники"**	1	1	0	28 неделя	
Раздел 6. Объёмы многогранников (9 часов)						

56	Понятие об объёме	1	0	0	28 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4904/
57	Анализ контрольной работы. Объём пирамиды	1	0	0	29 неделя	https://www.yaklass.ru/p/geometria/10-klass/parallelepiped-prizma-piramida-obemy-mnogogrannikov-11037/kak-naiti-obem-naklonnoi-prizmy-7226011/re-686679b5-de1b-4b5f-b042-ee6c469e5db1
58	Объём пирамиды	1	0	0	29 неделя	https://www.yaklass.ru/p/geometria/10-klass/parallelepiped-prizma-piramida-obemy-mnogogrannikov-11037/kak-naiti-obem-naklonnoi-prizmy-7226011/re-686679b5-de1b-4b5f-b042-ee6c469e5db1
59	Объём пирамиды	1	0	0	30 неделя	https://www.yaklass.ru/p/geometria/10-klass/parallelepiped-prizma-piramida-obemy-mnogogrannikov-11037/kak-naiti-obem-naklonnoi-prizmy-7226011/re-686679b5-de1b-4b5f-b042-ee6c469e5db1
60	Объём пирамиды	1	0	0	30 неделя	https://www.yaklass.ru/p/geometria/10-klass/parallelepiped-prizma-piramida-obemy-mnogogrannikov-11037/kak-naiti-obem-naklonnoi-prizmy-

						7226011/re-686679b5-de1b-4b5f-b042-ee6c469e5db1
61	Объём призмы	1	0	0	31 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5629/conspect/23081/
62	Объём призмы	1	0	0	31 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5629/conspect/23081/
63	Объём призмы	1	0	0	32 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5629/conspect/23081/
64	**Контрольная работа №4 по теме "Объёмы многогранников"**	1	1	0	32 неделя	
Раздел 7. Повторение: сечения, расстояния и углы (4 часа)						
65	Повторение, обобщение систематизация знаний. Построение сечений в многограннике	1	0	0	33 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4912/
66	Анализ контрольной работы. Повторение, обобщение систематизация знаний. Вычисление расстояний: между двумя точками, от точки до прямой, от точки до плоскости, между скрещивающимися прямыми	1	0	0	33 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6083/conspect/149228/
67	Обобщающий урок по теме «Построение сечений»	1	0	0	34 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4912/conspect/23572/
68	Повторение, обобщение систематизация знаний. Вычисление углов: между скрещивающимися прямыми, между прямой и плоскостью, двугранных углов, углов между плоскостями	1	0	0	34 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6083/conspect/149228/
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	4	0		

10 КЛАСС «ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА»

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые

		Всего	Контрольные работы	Практические работы		образовательные ресурсы
Раздел 1. Представление данных и описательная статистика (4 часа)						
1	Представление данных с помощью таблиц и диаграмм	1	0	0	1 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/1988/
2	Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числовых наборов	1	0	0	2 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/1556/
3	Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числовых наборов	1	0	0	3 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/1556/
4	Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числовых наборов	1	0	0	4 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/1556/
Раздел 2. Случайные опыты и случайные события, опыты с равновозможными элементарными исходами (3 часа)						
5	Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы)	1	0	0	5 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/1556/
6	Вероятность случайного события. Вероятности событий в опытах с равновозможными элементарными событиями	1	0	0	6 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2117/main/
7	Практическая работа. Вероятность случайного события.	1	0	1	7 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2117/main/
Раздел 3. Операции над событиями, сложение вероятностей (3 часа)						
8	Операции над событиями: пересечение, объединение событий, противоположные события. Диаграммы Эйлера	1	0	0	8 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/1986/

9	Операции над событиями: пересечение, объединение событий, противоположные события. Диаграммы Эйлера	1	0	0	9 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/1986/
10	Формула сложения вероятностей	1	0	0	10 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2116/
Раздел 4. Условная вероятность, дерево случайного опыта, формула полной вероятности и независимость событий (6 часов)						
11	Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента	1	0	0	11 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2570/
12	Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента	1	0	0	12 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2570/
13	Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента	1	0	0	13 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2570/
14	Формула полной вероятности	1	0	0	14 неделя	https://www.youtube.com/watch?v=3bzXyXmzPP0
15	**Контрольная работа№1 по теме «Условная вероятность»**	1	1	0	15 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4079/main/38323/
16	Формула полной вероятности. Независимые события	1	0	0	16 неделя	https://www.youtube.com/watch?v=3bzXyXmzPP0
Раздел 5. Элементы комбинаторики (4 часа)						
17	Комбинаторное правило умножения	1	0	0	17 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/1989/
18	Анализ контрольной работы. Перестановки и факториал	1	0	0	18 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/25

						72/main/
19	Число сочетаний	1	0	0	19 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2120/
20	Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона	1	0	0	20 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2118/
Раздел 6. Серии последовательных испытаний (3 часа)						
21	Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха	1	0	0	21 неделя	https://www.youtube.com/watch?v=ZzisHoDxwEA
22	Серия независимых испытаний Бернулли	1	0	0	22 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/1563/
23	Серия независимых испытаний. Практическая работа с использованием электронных таблиц	1	0	1	23 неделя	https://www.youtube.com/watch?v=FWRXB9s67Tw
Раздел 7. Случайные величины и распределения (6 часов)						
24	Случайная величина	1	0	0	24 неделя	https://yandex.ru/video/preview/4057512324222701287?text=случайные%20величины%20в%20теории%20вероятности&path=yandex_search&parent-reqid=1692781156825164-490518573625728 7324-balancer-l7leveler-kubr-yp-

						vla-72-BAL-8177&from_type=vast
25	Распределение вероятностей. Диаграмма распределения	1	0	0	25 неделя	https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/nachalnye-svedeniia-matematicheskoi-statistiki-9176/sluchainye-velichiny-12001/re-1f57e6cd-53ec-4d32-9ea2-134aec02c49f
26	Сумма и произведение случайных величин	1	0	0	26 неделя	https://infourok.ru/lekciya-4-razdel-2-sluchajnye-velichiny-chisla-osnovy-teorii-raspredelenij-veroyatnostej-4814494.html
27	Сумма и произведение случайных величин	1	0	0	27 неделя	https://www.youtube.com/watch?v=hhg4vvNHuro
28	Примеры распределений, в том числе геометрическое и биномиальное	1	0	0	28 неделя	https://www.youtube.com/watch?v=hhg4vvNHuro
29	Примеры распределений, в том числе геометрическое и биномиальное	1	0	0	29 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/1564/
Раздел 8. Обобщение и систематизация знаний (5 часов)						

30	Повторение, обобщение и систематизация знаний	1	0	0	30 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/1564/
31	Повторение, обобщение и систематизация знаний	1	0	0	31 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/1564/
32	**Всероссийская проверочная работа**	1	1	0	32 неделя	
33	Повторение, обобщение и систематизация знаний	1	0	0	33 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/1564/
34	Анализ контрольной работы. Повторение, обобщение и систематизация знаний	1	0	0	34 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/1564/
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	2	2		

11 КЛАСС «АЛГЕБРА»

№ п/п	**Тема урока**	**Количество часов**			**Дата изучения**	**Электронные цифровые образовательные ресурсы**
		Всего	**Контрольные работы**	**Практические работы**		
Раздел 1. Степень с рациональным показателем. Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства (12 часов)						
1	Степень с рациональным показателем	1	0	0	1 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4729/main/159017/
2	Свойства степени	1	0	0	1 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4729/conspect/159012/
3	Преобразование выражений, содержащих рациональные степени	1	0	0	1 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4931/conspect/127795/

4	Преобразование выражений, содержащих рациональные степени	1	0	0	2 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4931/conspect/127795/
5	Преобразование выражений, содержащих рациональные степени	1	0	0	2 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4931/conspect/127795/
6	Показательные уравнения и неравенства	1	0	0	2 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4155/conspect/38783/
7	Показательные уравнения и неравенства	1	0	0	3 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4155/conspect/38783/
8	Показательные уравнения и неравенства	1	0	0	3 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4155/conspect/38783/
9	**Контрольная работа№1 по теме «Стартовая контрольная работа»**	1	0	0	3 неделя	
10	Показательные уравнения и неравенства	1	0	0	4 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4155/conspect/38783/
11	Показательная функция, её свойства и график	1	0	0	4 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4155/conspect/38783/
12	Показательная функция, её свойства и график	1	1	0	4 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3841/conspect/225572/
Раздел 2. Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства (12 часов)						
13	Логарифм числа	1	0	0	5 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5753/conspect/272573/
14	Анализ контрольной работы. Десятичные и натуральные логарифмы	1	0	0	5 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5753/conspect/272573/
15	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1	0	0	5 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4931/main/127800/
16	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1	0	0	6 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4931/main/127800/
17	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1	0	0	6 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4931/main/127800/
18	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1	0	0	6 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4931/main/127800/

19	Логарифмические уравнения и неравенства	1	0	0	7 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4931/main/127800/
20	Логарифмические уравнения и неравенства	1	0	0	7 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4931/main/127800/
21	Логарифмические уравнения и неравенства	1	0	0	7 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4931/main/127800/
22	Логарифмические уравнения и неравенства	1	0	0	8 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4931/main/127800/
23	Логарифмическая функция, её свойства и график	1	0	0	8 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3834/conspect/198655/
24	Логарифмическая функция, её свойства и график	1	0	0	8 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3834/conspect/198655/
Раздел 3. Тригонометрические функции и их графики. Тригонометрические неравенства (9 часов)						
25	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1	0	0	9 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4920/start/200702/
26	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1	0	0	9 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5570/start/200795/
27	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1	0	0	9 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3943/conspect/200824/
28	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1	0	0	10 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3943/conspect/200824/
29	Примеры тригонометрических неравенств	1	0	0	10 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4738/conspect/200419/
30	Примеры тригонометрических неравенств	1	0	0	10 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4738/conspect/200419/
31	Примеры тригонометрических неравенств	1	0	0	11 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4738/conspect/200419/
32	Примеры тригонометрических неравенств	1	0	0	11 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4738/conspect/200419/
33	**Контрольная работа №2 «Логарифмическая функция.**	1	1	0	11 неделя	

	Логарифмические уравнения и неравенства. Тригонометрические функции и их графики. Тригонометрические неравенства»					
Раздел 4. Производная. Применение производной (24 часа)						
34	Непрерывные функции	1	0	0	12 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6112/conspect/200948/
35	Анализ контрольной работы. Метод интервалов для решения неравенств	1	0	0	12 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/1996/main/
36	Метод интервалов для решения неравенств	1	0	0	12 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/1996/main/
37	Производная функции	1	0	0	13 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4923/conspect/200979/
38	Производная функции	1	0	0	13 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4923/conspect/200979/
39	Геометрический и физический смысл производной	1	0	0	13 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4923/conspect/200979/
40	Геометрический и физический смысл производной	1	0	0	14 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4923/conspect/200979/
41	Производные элементарных функций	1	0	0	14 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6114/conspect/201072/
42	**Диагностическая контрольная работа №1 на определение готовности к ГИА**	1	0	0	14 неделя	
43	Производные элементарных функций	1	0	0	15 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6114/conspect/201072/
44	Производная суммы, произведения, частного функций	1	0	0	15неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3954/conspect/201010/
45	Производная суммы, произведения, частного функций	1	0	0	15 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3954/conspect/201010/
46	Производная суммы, произведения, частного функций	1	0	0	16 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3954/conspect/201010/

47	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1	0	0	16 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3987/conspect/273809/
48	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1	0	0	16 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3987/conspect/273809/
49	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1	0	0	17 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3987/conspect/273809/
50	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1	0	0	17 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3987/conspect/273809/
51	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1	0	0	17 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6115/conspect/36345/
52	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1	0	0	18 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6115/conspect/36345/
53	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1	0	0	18 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6115/conspect/36345/
54	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1	0	0	18 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6115/conspect/36345/
55	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1	0	0	19 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6115/conspect/36345/
56	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1	0	0	19 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6115/conspect/36345/
57	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком	1	1	0	19 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6115/conspect/36345/
Раздел 5. Интеграл и его применения (9 часов)						
58	Первообразная. Таблица первообразных	1	0	0	20 неделя	https://resh.edu.ru/subject/les

						son/4924/conspect/225712/
59	Анализ контрольной работы. Первообразная. Таблица первообразных	1	0	0	20 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4924/conspect/225712/
60	Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла	1	0	0	20 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4163/main/39120/
61	Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла	1	0	0	21 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4163/main/39120/
62	Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла	1	0	0	21 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4163/main/39120/
63	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	1	0	0	21 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6117/conspect/225774/
64	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	1	0	0	22 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6117/conspect/225774/
65	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	1	0	0	22 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6117/conspect/225774/
66	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	1	0	0	22 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6117/conspect/225774/
Раздел 6. Системы уравнений (12 часов)						
67	Системы линейных уравнений	1	0	0	23 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/7276/main/247825/
68	Системы линейных уравнений	1	0	0	23 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/7276/main/247825/
69	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1	0	0	23 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/7271/conspect/303470/
70	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1	0	0	24 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/7271/conspect/303470/
71	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств	1	0	0	24 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4155/conspect/38783/

72	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств	1	0	0	24 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4155/conspect/38783/
73	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств	1	0	0	25 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4155/conspect/38783/
74	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств	1	0	0	25 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4155/conspect/38783/
75	Использование графиков функций для решения уравнений и систем	1	0	0	25 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/1548/main/
76	Использование графиков функций для решения уравнений и систем	1	0	0	26 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/1548/main/
77	Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни	1	0	0	26 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/7271/conspect/303470/
78	**Контрольная работа №4 "Интеграл и его применения. Системы уравнений"**	1	1	0	26 неделя	
Раздел 7. Натуральные и целые числа (6 часов)						
79	Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни	1	0	0	27 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5255/conspect/272510/
80	Анализ контрольной работы. Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни	1	0	0	27 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5255/conspect/272510/
81	Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни	1	0	0	27 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5255/conspect/272510/
82	Признаки делимости целых чисел	1	0	0	28 неделя	https://resh.edu.ru/subject/les

						son/5255/conspect/272510/
83	Признаки делимости целых чисел	1	0	0	28 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5255/conspect/272510/
84	Признаки делимости целых чисел	1	0	0	28 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5255/conspect/272510/
Раздел 8. Повторение, обобщение, систематизация знаний (18 часоа)						
85	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1	0	0	29 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4932/start/127853/
86	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1	0	0	29 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4932/start/127853/
87	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1	0	0	29 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4932/start/127853/
88	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1	0	0	30 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4932/start/127853/
89	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1	0	0	30 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4932/start/127853/
90	**Диагностическая контрольная работа №2 на определение готовности к ГИА**	1	0	0	30 неделя	
91	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1	0	0	31 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4932/start/127853/
92	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства	1	0	0	31 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4933/start/127884/
93	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства	1	0	0	31 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4933/start/127884/
94	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства	1	0	0	32 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4933/start/127884/
95	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства	1	0	0	32 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4933/start/127884/
96	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Системы уравнений	1	0	0	32 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4134/start/39002/

97	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Системы уравнений	1	0	0	33 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4134/start/39002/
98	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Функции	1	0	0	33 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6124/conspect/38969/
99	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Функции	1	1	0	33 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6124/conspect/38969/
100	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10-11 классов	1	0	0	34 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4934/start/39170/
101	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10-11 классов	1	0	0	34 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4934/start/39170/
102	Анализ контрольной работы. Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10-11 классов	1	0	0	34 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4934/start/39170/
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	5	0		

11 КЛАСС «ГЕОМЕТРИЯ»

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
Раздел 1. Тела вращения (12 часов)						
1	Сфера и шар: центр, радиус, диаметр; площадь поверхности сферы	1	0	0	1 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4034/conspect/22790/
2	Взаимное расположение сферы и плоскости;	1	0	0	2 неделя	https://resh.edu.ru/su

	касательная плоскость к сфере; площадь сферы					bject/lesson/5525/start/22875/
3	Изображение сферы, шара на плоскости. Сечения шара	1	0	0	3 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4906/start/84087/
4	Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, ось цилиндрической поверхности	1	0	0	4 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6300/conspect/22489/
5	Цилиндр: основания и боковая поверхность, образующая и ось; площадь боковой и полной поверхности	1	0	0	5 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6300/conspect/22489/
6	Изображение цилиндра на плоскости. Развёртка цилиндра. Сечения цилиндра (плоскостью, параллельной или перпендикулярной оси цилиндра)	1	0	0	6 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6300/conspect/22489/
7	Коническая поверхность, образующие конической поверхности, ось и вершина конической поверхности	1	0	0	7 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4903/start/22646/
8	Конус: основание и вершина, образующая и ось; площадь боковой и полной поверхности	1	0	0	8 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4903/start/22646/
9	Усечённый конус: образующие и высота; основания и боковая поверхность	1	0	0	9 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4903/start/22646/
10	Изображение конуса на плоскости. Развёртка конуса. Сечения конуса (плоскостью, параллельной основанию, и плоскостью, проходящей через вершину)	1	0	0	10 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4903/start/22646/
11	Комбинация тел вращения и многогранников	1	0	0	11 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4911/start/23300/

12	Многогранник, описанный около сферы; сфера, вписанная в многогранник или в тело вращения	1	0	0	12 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4911/start/23300/
Раздел 2. Объёмы тел (5 часов)						
13	Понятие об объёме. Основные свойства объёмов тел	1	0	0	13 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4904/start/280336/
14	Объём цилиндра, конуса. Объём шара и площадь сферы	1	0	0	14 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5629/start/23082/
15	**Контрольная работа №1 «Тела вращения» и «Объемы тел»**	1	1	0	15 неделя	
16	Объём цилиндра, конуса. Объём шара и площадь сферы	1	0	0	16 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4910/conspect/23237/
17	Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных тел	1	0	0	17 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5754/start/149257/
Раздел 3. Векторы и координаты в пространстве (10 часов)						
18	Вектор на плоскости и в пространстве	1	0	0	18 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6083/conspect/149228/
19	Сложение и вычитание векторов	1	0	0	19 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2030/start/
20	Умножение вектора на число	1	0	0	20 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3037/main/
21	Разложение вектора по трём некомпланарным векторам. Правило параллелепипеда.	1	0	0	21 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6404/conspect/132054/

22	Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами	1	0	0	22 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6083/conspect/149228/
23	Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Простейшие задачи в координатах	1	0	0	23 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5724/conspect/21891/
24	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов	1	0	0	24 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5723/start/149167/
25	Вычисление углов между прямыми и плоскостями	1	0	0	25 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5723/start/149167/
26	Координатно-векторный метод при решении геометрических задач	1	0	0	26 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6083/start/149229/
27	**Контрольная работа №2 «Векторы и координаты в пространстве»**	1	1	0	27 неделя	
Раздел 4. Повторение, обобщение, систематизация знаний (7 часов)						
28	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Основные фигуры, факты, теоремы курса планиметрии	1	0	0	28 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2011/start/
29	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Основные фигуры, факты, теоремы курса планиметрии	1	0	0	29 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/7293/start/296469/
30	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Задачи планиметрии и методы их решения	1	0	0	30 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/7310/start/297156/
31	**Контрольная работа №3 «Итоговая работа по темам, изученным в 11 классе»**	1	1	0	31 неделя	
32	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Задачи планиметрии и методы их	1	0	0	32 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/7310/sta

	решения					rt/297156/
33	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Основные фигуры, факты, теоремы курса стереометрии	1	0	0	33 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4911/start/23300/
34	Повторение, обобщение и систематизация знаний	1	0	0	34 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4911/start/23300/
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	3	0		

11 КЛАСС «ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА»

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
Раздел 1. Математическое ожидание случайной величины (4 часа)						
1	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Случайные опыты и вероятности случайных событий. Серии независимых испытаний	1	0	0	1 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4064/start/38069/
2	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Случайные опыты и вероятности случайных событий. Серии независимых испытаний	1	0	0	2 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4064/start/38069/
3	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Случайные опыты и вероятности случайных событий. Серии независимых испытаний	1	0	0	3 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4064/start/38069/
4	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Случайные опыты и вероятности случайных	1	0	0	4 неделя	https://resh.edu.ru/subject/l

	событий. Серии независимых испытаний					esson/4064/start/38069/
Раздел 2. Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины (4 часа)						
5	Примеры применения математического ожидания (страхование, лотерея)	1	0	0	5 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3409/
6	Математическое ожидание суммы случайных величин	1	0	0	6 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3409/
7	Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений	1	0	0	7 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3409/
8	Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений	1	0	0	8 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3409/
Раздел 3. Непрерывные случайные величины (распределения) (2 часа)						
9	Дисперсия и стандартное отклонение	1	0	0	9 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2571/
10	Дисперсия и стандартное отклонение	1	0	0	10 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2571/
Раздел 4. Нормальное распределения (2 часа)						
11	Дисперсии геометрического и биномиального распределения	1	0	0	11 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3409/start/
12	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1	0	1	12 неделя	
Раздел 5. Закон больших чисел (3 часа)						
13	Закон больших чисел. Выборочный метод исследований	1	0	0	13 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/1986/

14	Закон больших чисел. Выборочный метод исследований	1	0	0	14 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/1986/
15	**Контрольная работа №1 по теме «Случайные величины. Закон больших чисел»**	1	1	0	15 неделя	
Раздел 6. Повторение, обобщение и систематизация знаний (19 часов)						
16	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1	0	1	16 неделя	
17	Примеры непрерывных случайных величин. Функция плотности распределения. Равномерное распределение и его свойства. Анализ контрольной работы	1	0	0	17 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/1564/
18	Примеры непрерывных случайных величин. Функция плотности распределения. Равномерное распределение и его свойства	1	0	0	18 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/1564/
19	Задачи, приводящие к нормальному распределению. Функция плотности и свойства нормального распределения	1	0	0	19 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/1564/
20	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1	0	1	20 неделя	
21	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Описательная статистика	1	0	0	21 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3751/train/326756/
22	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Описательная статистика	1	0	0	22 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3751/train/326756/
23	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Опыты с равновозможными элементарными событиями	1	0	0	23 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2117/main/

24	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Опыты с равновозможными элементарными событиями	1	0	0	24 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2117/main/
25	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов (координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера)	1	0	0	25 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2117/main/
26	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов (координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера)	1	0	0	26 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2117/main/
27	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов (координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера)	1	0	0	27 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2117/main/
28	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов (координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера)	1	0	0	28 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2117/main/
29	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Случайные величины и распределения	1	0	0	29 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4089/conspect/131702/
30	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Случайные величины и распределения	1	0	0	30 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4089/conspect/131702/
31	**Контрольная работа №2 «Итоговая работа по темам, изученным в 11 классе»**	1	1	0	31 неделя	

32	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Математическое ожидание случайной величины	1	0	0	32 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/1564/
33	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Математическое ожидание случайной величины	1	0	0	33 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/1564/
34	Повторение, обобщение и систематизация знаний	1	0	0	34 неделя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/1564/
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	2	3		