

РАССМОТРЕНО
на заседании
Педагогического совета
Протокол от 29.08.2025 г.
№ 1



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебного предмета «Математика» (базовый уровень)
для обучающихся 10-11 классов

ИМЕНИ М.П. ОДИНЦОВА
ШКОЛА №36

2025-2026 учебный год

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 виде таблиц, диаграмм и графиков, жить в условиях неопределённости и понимать вероятностный характер случайных событий.

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

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

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

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

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

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

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

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

формирование функциональной математической грамотности: умения распознавать математические аспекты в реальных жизненных ситуациях и

при изучении других учебных предметов, проявления зависимостей закономерностей, формулировать их на языке математики и создавать математические модели, применять освоенный математический аппарат для решения практико-ориентированных задач, интерпретировать и оценивать полученные результаты.

Основными линиями содержания математики в 10–11 классах являются:

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

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

Общее число часов – 268 часов: в 10 классе – 136 часов (4 часа в неделю), в 11 классе – 132 часов (4 часа в 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 гражданского общества (выборы, опросы и другое), умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;

2) патриотического воспитания:

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

3) духовно-нравственного воспитания:

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

4) эстетического воспитания:

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

5) физического воспитания:

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

6) трудового воспитания:

готовность к труду, осознание ценности трудолюбия, интерес к различным

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

7) экологического воспитания:

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

8) ценности научного познания:

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

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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 противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях, предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;

делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;
проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, обосновывать собственные суждения и выводы;

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

Базовые исследовательские действия:

использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение; проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;

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

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

Работа с информацией:

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

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

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

оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям, 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 мнениями, «мозговые штурмы» и иные), выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды, оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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 программы по математике.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО КУРСА «АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебный курс «Алгебра и начала математического анализа» является одним из наиболее значимых в программе среднего общего образования, поскольку, с одной стороны, он обеспечивает инструментальную базу для изучения всех естественно-научных курсов, а с другой стороны, формирует логическое и абстрактное мышление обучающихся на уровне, необходимом для освоения учебных курсов информатики, обществознания, истории, словесности. В рамках учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» обучающиеся овладевают универсальным языком современной науки, которая формулирует свои достижения в математической форме.

Учебный курс алгебры и начал математического анализа закладывает основу для успешного овладения законами физики, химии, биологии, понимания основных тенденций 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 на уровне среднего общего образования обучающиеся 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.

Учебный курс алгебры и начал математического анализа 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.

В структуре программы по алгебре и началам анализа выделяются следующие содержательно-методические линии: «Числа и вычисления», «Функции и графики», «Уравнения и неравенства», «Начала математического анализа»,

«Множества и логика». Все основные содержательно-методические линии изучаются на протяжении двух лет обучения на уровне среднего общего образования, естественно дополняя друг друга и постепенно насыщаясь новыми темами и разделами. Данный учебный курс является интегративным, поскольку объединяет в себе содержание нескольких математических дисциплин: алгебра, тригонометрия, математический анализ, теория множеств и другие. По мере того как обучающиеся овладевают всё более широким математическим аппаратом, у них последовательно формируется и совершенствуется умение строить математическую модель реальной ситуации, применять знания, полученные в учебном 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 на уровне основного общего образования. На уровне среднего общего образования 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.

Содержательная линия «Уравнения и неравенства» реализуется на протяжении всего обучения на уровне среднего общего образования, 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 обучающихся, формируются навыки дедуктивных рассуждений, работы с символьными формами, представления закономерностей и зависимостей в виде равенств и неравенств. Алгебра предлагает эффективные инструменты для решения практических и естественно-научных задач, наглядно демонстрирует свои возможности как языка науки.

Содержательно-методическая линия «Функции и графики» тесно переплетается с другими линиями учебного курса, поскольку в каком-то смысле

задаёт последовательность изучения материала. Изучение степенной, показательной, логарифмической и тригонометрических функций, их свойств и графиков, использование функций для решения задач из других учебных предметов и реальной жизни тесно связано как с математическим анализом, так и с решением уравнений и неравенств. При этом большое внимание уделяется формированию умения выражать формулами зависимости между различными величинами, исследовать полученные функции, строить их графики. Материал 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. 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 обучающемуся понимать теоретико-множественный язык современной математики и использовать его для выражения своих мыслей.

В учебном 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 учебного курса широко используется для решения прикладных задач. При решении реальных практических задач обучающиеся развивают наблюдательность, умение находить закономерности, абстрагироваться, использовать аналогию, обобщать и конкретизировать

проблему. Деятельность по формированию навыков решения прикладных задач организуется в процессе изучения всех тем учебного курса «Алгебра и начала математического анализа».

Общее число часов учебного курса «Алгебра и начала математического анализа», – 134 часов: в 10 классе – 68 часов (2 часа в неделю), в 11 классе – 66 часов (2 часа в неделю).



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.

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

К концу обучения в **10 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты:

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.

К концу обучения в **11 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты:

Числа и вычисления:

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

оперировать понятием: степень с рациональным показателем;

оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные

логарифмы.

Уравнения и неравенства:

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

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

находить решения простейших тригонометрических неравенств;

оперировать понятиями: система линейных уравнений и её решение, использовать систему линейных уравнений для решения практических задач;

находить решения простейших систем и совокупностей рациональных уравнений и неравенств;

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

Функции и графики:

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

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

изображать на координатной плоскости графики линейных уравнений и использовать их для решения системы линейных уравнений;

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

Начала математического анализа:

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

находить производные элементарных функций, вычислять производные суммы, произведения, частного функций;

использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы, применять результаты исследования к построению графиков;

использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах;

оперировать понятиями: первообразная и интеграл, понимать геометрический и физический смысл интеграла;

находить первообразные элементарных функций, вычислять интеграл по формуле Ньютона–Лейбница;

Департамент образования Администрации г. Екатеринбурга
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение – средняя общеобразовательная школа № 36 им. М.П.Одинцова
620078, г. Екатеринбург, ул. Малышева, 134 тел. 8(343) 374-02-91,
e-mail: mou36ekb@mail.ru

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

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

Наименование раздела (темы) курса	Количество часов	Основное содержание	Основные виды деятельности обучающихся
Множества рациональных и действительных чисел. Рациональные уравнения и неравенства	14	Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера–Венна. 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.	Использовать теоретико-множественный аппарат для описания хода решения математических задач, а также реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов. Оперировать понятиями: рациональное число, действительное число, обыкновенная дробь, десятичная дробь, проценты. Выполнять арифметические операции с рациональными и действительными числами; приближённые вычисления, используя правила округления. Делать прикидку и оценку результата вычислений. Оперировать понятиями:

			тождество, уравнение, неравенство;
--	--	--	------------------------------------

		Тождества и тождественные преобразования. Уравнение, корень уравнения. Неравенство, решение неравенства. Метод интервалов. Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	целое и рациональное уравнение, неравенство. Выполнять преобразования целых и рациональных выражений. Решать основные типы целых иррациональных уравнений и неравенств. Применять рациональные уравнения и неравенства для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни
Функции и графики. Степень с целым показателем	6	Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции. График функции. Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Чётные и нечётные функции. Степень с целым показателем. Стандартная форма записи действительного числа. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных.	Оперировать понятиями: функция, способы задания функции, взаимно обратные функции, область определения и множество значений функции, график функции; чётность и нечётность функции, нули функции, промежутки знакопостоянства. Выполнять преобразования степеней с целым показателем. Использовать стандартную форму записи действительного числа. Формулировать и иллюстрировать графически

		Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график	свойства степенной функции. Выражать формулами зависимости между величинами. Использовать цифровые ресурсы для построения графиков функции и изучения их свойств
Арифметический корень n-ой степени. Иррациональные уравнения и неравенства	18	Арифметический корень натуральной степени. Действия с арифметическими корнями n-ой степени. Решение иррациональных уравнений и неравенств. Свойства и график корня n-ой степени	Формулировать, записывать в символической форме и иллюстрировать примерами свойства корня n-ой степени. Выполнять преобразования иррациональных выражений. Решать основные типы иррациональных уравнений и неравенств. Применять для решения различных задач иррациональные уравнения и неравенства. Строить, читать график корня n-ой степени. Использовать цифровые ресурсы для построения графиков функций и изучения их свойств

Формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения	22	Синус, косинус и тангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента. Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента. Основные тригонометрические формулы. Преобразование тригонометрических выражений. Решение тригонометрических уравнений	Оперировать понятиями: синус, косинус и тангенс произвольного угла. Использовать запись произвольного угла через обратные тригонометрические функции. Выполнять преобразования тригонометрических выражений. Решать основные типы тригонометрических уравнений
Последовательности и прогрессии	5	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	Оперировать понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии; бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Задавать последовательности различными способами. Применять формулу сложных процентов для решения задач из реальной практики (с использованием калькулятора). Использовать свойства

			последовательностей и прогрессий
--	--	--	----------------------------------

			для решения реальных задач прикладного характера
Повторение, обобщение, систематизация знаний	3	Основные понятия курса алгебры и начал математического анализа 10 класса, обобщение и систематизация знаний	Применять основные понятия курса алгебры и начал математического анализа для решения задач из реальной жизни и других школьных дисциплин
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	68		

11 КЛАСС

Наименование раздела (темы) курса	Количество часов	Основное содержание	Основные виды деятельности обучающихся
Степень с рациональным показателем. Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства	8	Степень с рациональным показателем. Свойства степени. Преобразование выражений, содержащих рациональные степени. Показательные уравнения и неравенства. Показательная функция, её свойства и график	Формулировать, записывать в символической форме и иллюстрировать примерами свойства степени. Применять свойства степени для преобразования выражений. Формулировать и иллюстрировать графически свойства показательной функции. Решать основные типы показательных уравнений и неравенств. Использовать цифровые ресурсы для построения графиков функций и изучения их свойств
Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства	10	Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы. Преобразование выражений, содержащих логарифмы. Логарифмические уравнения и неравенства.	Формулировать, записывать в символической форме и иллюстрировать примерами свойства логарифма. Выполнять преобразования выражений, содержащих логарифмы. Формулировать

		Логарифмическая функция, её свойства и график	и иллюстрировать графически свойства логарифмической функции. Решать основные типы логарифмических уравнений и неравенств. Использовать цифровые ресурсы для построения графиков функций и изучения их свойств. Знакомиться с историей развития математики
Тригонометрические функции и их графики. Тригонометрические неравенства	7	Тригонометрические функции, их свойства и графики. Примеры тригонометрических неравенств	Оперировать понятием периодическая функция. Строить, анализировать, сравнивать графики тригонометрических функций. Формулировать и иллюстрировать графически свойства тригонометрических функций. Решать простейшие тригонометрические неравенства. Использовать графики для решения тригонометрических неравенств.

			Использовать цифровые ресурсы для построения графиков функций и изучения их свойств
Производная. Применение производной	16	Непрерывные функции. Метод интервалов для решения неравенств. Производная функции. Геометрический и физический смысл производной. Производные элементарных функций. Производная суммы, произведения, 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	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. Применять производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах. Знакомиться с историей развития математического анализа

Интеграл и его применения	5	Первообразная. Таблица первообразных. Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла. Вычисление интеграла по формуле Ньютона–Лейбница	Оперировать понятиями: первообразная, интеграл. Находить первообразные элементарных функций; вычислять интеграл по формуле Ньютона–Лейбница. Знакомиться с историей развития математического анализа
Системы уравнений	8	Системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений. Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств. Использование графиков функций для решения уравнений и систем. Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни	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. Использовать графики функций для решения уравнений. Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры

Натуральные и целые числа	4	Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни. Признаки делимости целых чисел	Оперировать понятиями: натуральное число, целое число. Использовать признаки делимости целых чисел, разложение числа на простые множители для решения задач
Повторение, обобщение, систематизация знаний	8	Основные понятия курса алгебры и начал математического анализа, обобщение и систематизация знаний	Решать прикладные задачи из различных областей науки и реальной жизни с помощью основных понятий курса алгебры и начал математического анализа. Выбирать оптимальные способы вычислений. Использовать для решения задач уравнения, неравенства и системы уравнений, свойства функций и графиков
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	66		

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО КУРСА «ГЕОМЕТРИЯ»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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 обучающихся, 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.

Приоритетными задачами освоения учебного 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 по геометрии 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 обучающихся 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.

Основными содержательными линиями учебного курса «Геометрия» в 10–11 классах являются: «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 программы по геометрии, 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.

Общее число часов учебного курса «Геометрия» – 67 часов: в 10 классе – 34 часов (1 час в неделю), в 11 классе – 33 часа (1 час в неделю).

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

10 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

К концу обучения в **10 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты:

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.

К концу обучения в **11 классе** обучающийся научится:

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

Наименование раздела (темы) курса	Количество часов	Основное содержание	Основные виды деятельности обучающихся
Введение в стереометрию	5	Основные понятия стереометрии: точка, прямая, плоскость, пространство. Правила изображения на рисунках: изображения плоскостей, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка. Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость. Знакомство с многогранниками, изображение многогранников на рисунках, на проекционных чертежах. Начальные сведения о кубе и пирамиде, их развёртки и модели. Сечения многогранников. Понятие об аксиоматическом построении	Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме. Получать представления о пространственных фигурах, разбирать простейшие правила изображения этих фигур. Изображать прямую и плоскость на рисунке. Распознавать многогранники, пирамиду, куб, называть их элементы. Делать рисунок куба, пирамиды, находить ошибки в неверных изображениях. Знакомиться с сечениями, с методом следов; использовать для построения сечения метод следов, кратко записывать шаги построения сечения.

		стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них	Распознавать вид сечения
--	--	--	---------------------------------

			и отношений, в которых сечение делит ребра куба, находить площадь сечения. Использовать подобие при решении задач на построение сечений. Знакомиться с аксиоматическим построением стереометрии, с аксиомами стереометрии и следствиями из них. Иллюстрировать аксиомы рисунками и примерами из окружающей обстановки
Прямые и плоскости в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей	5	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;	Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии. Перечислять возможные способы расположения двух прямых в пространстве, иллюстрировать их на примерах. Давать определение скрещивающихся прямых, формулировать признак скрещивающихся прямых и применять его при решении

		угол между прямыми в пространстве.	
--	--	------------------------------------	--

		Параллельность плоскостей: параллельные плоскости; свойства параллельных плоскостей. Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, куб, параллелепипед; построение сечений	задач. Распознавать призму, называть её элементы. Строить сечения призмы на готовых чертежах. Перечислять возможные способы взаимного расположения прямой и плоскости в пространстве, приводить соответствующие примеры из реальной жизни. Давать определение параллельности прямой и плоскости. Формулировать признак параллельности прямой и плоскости, утверждение о прямой пересечения двух плоскостей, проходящих через параллельные прямые. Решать практические задачи на построение сечений многогранника. Объяснять случаи взаимного расположения плоскостей. Давать определение параллельных плоскостей; приводить примеры
--	--	---	--

			из реальной жизни и окружающей обстановки, иллюстрирующие параллельность плоскостей. Использовать признак параллельности двух плоскостей, свойства параллельных плоскостей при решении задач на построение. Объяснять, что называется параллельным проектированием и как выполняется проектирование фигур на плоскость. Изображать в параллельной проекции различные геометрические фигуры. Моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий. Использовать при решении задач на построение сечений понятие параллельности, признаки и свойства параллельных прямых на плоскости
--	--	--	--

Перпендикулярность прямых и плоскостей	5	Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве, прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости, признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорема о прямой перпендикулярной плоскости Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости	Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии. Объяснять, какой угол называется углом между пересекающимися прямыми, скрещивающимися прямыми в пространстве. Давать определение перпендикулярных прямых и прямой, перпендикулярной к плоскости. Находить углы между скрещивающимися прямыми в кубе и пирамиде. Приводить примеры из реальной жизни и окружающей обстановки, иллюстрирующие перпендикулярность прямых в пространстве и перпендикулярность прямой к плоскости. Формулировать признак перпендикулярности прямой и плоскости, применять его на практике: объяснять перпендикулярность ребра куба
---	----------	---	--

			и диагонали его грани, которая его
--	--	--	------------------------------------

			не содержит, находить длину диагонали куба. Вычислять высоту правильной треугольной и правильной четырёхугольной пирамид по длинам рёбер. Решать задачи на вычисления, связанные с перпендикулярностью прямой и плоскости, с использованием при решении планиметрических фактов и методов. Объяснять, что называют перпендикуляром и наклонной из точки к плоскости; проекцией наклонной на плоскость. Объяснять, что называется расстоянием: от точки до плоскости; между параллельными плоскостями; между прямой и параллельной ей плоскостью; между скрещивающимися прямыми. Находить эти расстояния в простых случаях в кубе, пирамиде, призме.
--	--	--	--

			Моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических
--	--	--	---

			понятий. Использовать при решении задач на построение сечений теорему Пифагора, свойства прямоугольных треугольников
Углы между прямыми и плоскостями	4	Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью; двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей. Теорема о трёх перпендикулярах	Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии. Давать определение угла между прямой и плоскостью, формулировать теорему о трёх перпендикулярах и обратную к ней. Находить угол между прямой и плоскостью в многограннике, расстояние от точки до прямой на плоскости, используя теорему о трёх перпендикулярах. Проводить на чертеже перпендикуляр: из точки на прямую; из точки на плоскость. Давать определение двугранного угла и его элементов. Объяснять равенство всех линейных углов двугранного угла. Находить на чертеже двугранный угол при ребре пирамиды, призмы,

			параллелепипеда.
--	--	--	------------------

			Давать определение угла между плоскостями. Давать определение и формулировать признак взаимно перпендикулярных плоскостей. Находить углы между плоскостями в кубе и пирамиде. Использовать при решении задач основные теоремы и методы планиметрии. Моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий. Использовать при решении задач на построение сечений соотношения в прямоугольном треугольнике
Многогранники	6	Понятие многогранника, основные элементы многогранника, выпуклые и невыпуклые многогранники; развёртка многогранника. Призма: n-угольная призма; грани	Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии. Давать определение параллелепипеда, распознавать его виды и изучать свойства.

		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. Симметрия в пространстве: симметрия относительно точки, прямой, плоскости. Элементы симметрии в пирамидах, параллелепипедах, правильных многогранниках.	Давать определение пирамиды, распознавать виды пирамид, формулировать свойства рёбер, граней и высоты правильной пирамиды. Находить площадь полной и боковой поверхности пирамиды. Давать определение усечённой пирамиды, называть её элементы. Формулировать теорему о площади боковой поверхности правильной усечённой пирамиды. Решать задачи на вычисление, связанные с пирамидами, а также задачи на построение сечений. Давать определение призмы, распознавать виды призм, изображать призмы на чертеже. Находить площадь полной или боковой поверхности призмы. Изучать соотношения Эйлера для числа рёбер, граней и вершин многогранника. Изучать виды правильных многогранников, их названия и количество
--	--	---	---

			граней.
--	--	--	---------

		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 боковой поверхности усечённой пирамиды	Изучать симметрию многогранников. Объяснять, какие точки называются симметричными относительно данной точки, прямой или плоскости, что называют центром, осью или плоскостью симметрии фигуры. Приводить примеры симметричных фигур в архитектуре, технике, природе. Моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий, использовать подобие многогранников
Объёмы многогранников	7	Понятие об объёме. Объём пирамиды, призмы	Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме. Объяснять, как измеряются объёмы тел, проводя аналогию с измерением площадей многоугольников. Формулировать основные свойства объёмов.

			Изучать, выводить формулы
--	--	--	----------------------------------

			объёма прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды. Вычислять объём призмы и пирамиды по их элементам. Применять объём для решения стереометрических задач и для нахождения геометрических величин. Моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий
Повторение: сечения, расстояния и углы	2	Построение сечений в многограннике. Вычисление расстояний: между двумя точками, от точки до прямой, от точки до плоскости; между скрещивающимися прямыми. Вычисление углов: между скрещивающимися прямыми, между прямой и плоскостью, двугранных углов, углов между плоскостями	Строить сечение многогранника методом следов. Давать определение расстояния между фигурами. Находить расстояние между параллельными плоскостями, между плоскостью и параллельной ей прямой, между скрещивающимися прямыми. Строить линейный угол двугранного угла на чертеже

			многогранника и находить его величину. Находить углы между плоскостями в многогранниках
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	34		

11 КЛАСС

Наименование раздела (темы) курса	Количество часов	Основное содержание	Основные виды деятельности обучающихся
Тела вращения	12	Сфера и шар: центр, радиус, диаметр; площадь поверхности сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости; касательная плоскость к сфере; площадь сферы. Изображение сферы, шара на плоскости. Сечения шара	Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии. Давать определения сферы и шара, их центра, радиуса, диаметра. Определять сферу как фигуру вращения окружности. Исследовать взаимное расположение сферы и плоскости, двух сфер, иллюстрировать это на чертежах и рисунках. Формулировать определение касательной плоскости к сфере, свойство и признак касательной плоскости. Знакомиться с геодезическими линиями на сфере

		Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, ось цилиндрической поверхности. Цилиндр: основания и боковая поверхность, образующая и ось; площадь боковой и полной поверхности. Изображение цилиндра на плоскости. Развёртка цилиндра. Сечения цилиндра (плоскостью, параллельной или перпендикулярной оси цилиндра)	Объяснять, что называют цилиндром, называть его элементы. Изучать, объяснять, как получить цилиндр путём вращения прямоугольника. Выводить, использовать формулы для вычисления площади боковой поверхности цилиндра. Изучать, распознавать развёртку цилиндра. Изображать цилиндр и его сечения плоскостью, проходящей через его ось, параллельной или перпендикулярной оси. Находить площади этих сечений. Моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий
--	--	--	--

		Коническая поверхность, образующие конической поверхности, ось и вершина конической поверхности. Конус: основание и вершина, образующая и ось; площадь	Объяснять, какое тело называют круговым конусом, называть его элементы. Изучать, объяснять, как получить конус путём вращения прямоугольного треугольника.
--	--	--	--

		боковой и полной поверхности. Усечённый конус: образующие и высота; основания и боковая поверхность. Изображение конуса на плоскости. Развёртка конуса. Сечения конуса (плоскостью, параллельной основанию, и плоскостью, проходящей через вершину)	Изображать конус и его сечения плоскостью, проходящей через ось, и плоскостью, перпендикулярной к оси. Изучать, распознавать развёртку конуса. Выводить, использовать формулы для вычисления площади боковой поверхности конуса. Находить площади сечений, проходящих через вершину конуса или перпендикулярных его оси. Объяснять, какое тело называется усечённым конусом. Изучать, объяснять, как его получить путём вращения прямоугольной трапеции. Выводить, применять формулу для вычисления площади боковой поверхности усечённого конуса
--	--	--	---

		Комбинация тел вращения и многогранников. Многогранник, описанный около сферы; сфера, вписанная в многогранник или в тело вращения	Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии. Решать стереометрические задачи, связанные с телами вращения, построением сечений тел вращения,
--	--	---	---

			с комбинациями тел вращения и многогранников на нахождение геометрических величин. Использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы задачи на вычисление и доказательство. Моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий
Объёмы тел	5	Понятие об объёме. Основные свойства объёмов тел. Объём цилиндра, конуса. Объём шара и площадь сферы	Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии. Выводить, использовать формулы объёмов: призмы, цилиндра, пирамиды, конуса; усечённой пирамиды и усечённого конуса. Решать стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов. Формулировать определение шарового сегмента, шарового слоя, шарового сектора.

			Применять формулы для нахождения объёмов шарового сегмента, шарового сектора
		Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных тел	Решать стереометрические задачи, связанные с объёмом шара и площадью сферы. Моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий. Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии. Решать стереометрические задачи, связанные с соотношением объёмов и поверхностей подобных тел в пространстве. Моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий
Векторы и координаты в пространстве	10	Вектор на плоскости и в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение	Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии.

		вектора на число. Разложение вектора по трём некопланарным 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	Оперировать понятием вектор в пространстве. Формулировать правило параллелепипеда при сложении векторов. Складывать, вычитать векторы, умножать вектор на число. Изучать основные свойства этих операций. Давать определение прямоугольной системы координат в пространстве. Выразить координаты вектора через координаты его концов. Выводить, использовать формулу длины вектора и расстояния между точками. Выражать скалярное произведение векторов через их координаты, вычислять угол между двумя векторами, двумя прямыми. Находить угол между прямой и плоскостью, угол между двумя плоскостями аналитическими методами. Выводить, использовать формулу расстояния от точки до плоскости
--	--	---	--

Повторение, обобщение и систематизация знаний	6	Основные фигуры, факты, теоремы курса планиметрии. Задачи планиметрии и методы их решения. Основные фигуры, факты, теоремы курса стереометрии. Задачи стереометрии и методы их решения	Решать простейшие задачи на нахождение длин и углов в геометрических фигурах, применять теорему Пифагора, теоремы синусов и косинусов. Находить площадь многоугольника, круга. Распознавать подобные фигуры, находить отношения длин и площадей. Использовать при решении стереометрических задач факты и методы планиметрии
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	33		

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО КУРСА «ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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

Содержание учебного курса направлено на закрепление знаний, полученных при изучении курса на уровне основного общего образования, и на развитие представлений о случайных величинах и взаимосвязях между ними на важных примерах, сюжеты которых почерпнуты из окружающего мира. В результате у обучающихся должно сформироваться представление о наиболее употребительных и общих математических моделях, используемых для описания антропометрических и демографических величин, погрешностей в различного рода измерениях, длительности безотказной работы технических устройств, характеристик массовых явлений и процессов в обществе.

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

Важную часть учебного 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

Федеральная рабочая программа | Математика. 10–11

внимание обучающихся 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.

Общее число часов учебного курса «Вероятность и статистика» – 68 часов: в 10 классе – 34 часа (1 час в неделю), в 11 классе – 33 часа (1 час в неделю).

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

10 КЛАСС

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

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

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

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

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

Серия независимых испытаний Бернулли. Случайный выбор из конечной совокупности.

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

11 КЛАСС

Совместное распределение двух случайных величин. Независимые случайные величины.

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

распределений.

Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины (распределения). Дисперсия бинарной случайной величины. Математическое ожидание произведения и дисперсия суммы независимых случайных величин. Дисперсия и

стандартное отклонение биномиального распределения. Дисперсия и стандартное отклонение геометрического распределения.

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

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

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

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

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

К концу **10 класса** обучающийся научится:

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

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

находить и формулировать события: пересечение, объединение данных событий, событие, противоположное данному, использовать диаграммы Эйлера,

координатную прямую для решения задач, пользоваться формулой сложения вероятностей для вероятностей двух и трех случайных событий;

оперировать понятиями: условная вероятность, умножение вероятностей, независимые события, дерево случайного эксперимента, находить вероятности

Федеральная рабочая программа | Математика. 10–11

событий с помощью правила умножения, дерева случайного опыта, использовать формулу полной вероятности, формулу Байеса при решении задач, определять независимость событий по формуле и по организации случайного эксперимента;

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

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

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

К концу 11 класса обучающийся научится:

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

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

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

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

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 класс

Название раздела (темы)	Количество часов	Основное содержание	Основные виды деятельности обучающихся
Элементы теории графов	3	Граф, связный граф, представление задачи с помощью графа. Степень (валентность) вершины. Путь в графе. Цепи и циклы. Графы на плоскости. Дерево случайного эксперимента	Представлять объекты и связи между ними с помощью графа, находить пути между вершинами графа. Выделять в графе цепи и циклы. Строить дерево по описанию случайного опыта, описывать случайные события в терминах дерева. Решать задачи с помощью графов

Федеральная рабочая программа | Математика. 10–11

Случайные опыты, случайные события и вероятности событий	3	Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы). Вероятность случайного события. Вероятности событий в опытах с равновозможными элементарными событиями	Выделять и описывать случайные события в случайном опыте. Формулировать условия проведения случайного опыта. Находить вероятности событий в опытах с равновозможными элементарными исходами
--	---	--	---

Операции над множествами и событиями. Сложение и умножение вероятностей. Условная вероятность. Независимые события	5	Пересечение, объединение множеств и событий, противоположные события. Формула сложения вероятностей Условная вероятность. Умножение вероятностей. Формула условной вероятности. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Независимые события	Использовать диаграммы Эйлера и вербальное описание событий при выполнении операций над событиями. Оценивать изменение вероятностей событий по мере наступления других событий в случайном опыте. Решать задачи, в том числе с использованием дерева случайного опыта, формул сложения и умножения вероятностей
---	---	--	---

Федеральная рабочая программа | Математика. 10–11

Элементы комбинаторики	4	Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал. Число сочетаний. Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона	Формулировать и доказывать комбинаторные факты. Использовать правило умножения, изученные комбинаторные формулы для перечисления элементов различных множеств, в том числе элементарных событий в случайном опыте. Пользоваться формулой и треугольником Паскаля для определения числа сочетаний. Применять формулу бинома Ньютона для преобразования выражений
------------------------	---	---	---

Серии последовательных испытаний. Испытания Бернулли. Случайный выбор из конечной совокупности	5	Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха. Серия независимых испытаний Бернулли. Случайный выбор из конечной совокупности. Практическая работа с использованием электронных таблиц	Разбивать сложные эксперименты на отдельные испытания. Решать задачи на поиск вероятностей событий в серии испытаний до первого успеха и в сериях испытаний Бернулли, а также в опытах со случайным выбором из конечной совокупности с использованием комбинаторных фактов и формул, в том числе в ходе практической работы с применением стандартных функций
---	---	---	--

Федеральная рабочая программа | Математика. 10–11

Случайные величины и распределения	14	Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения. Операции над случайными величинами. Примеры распределений. Бинарная случайная величина. Геометрическое расп-ределение. Биномиальное распределение. Математическое ожидание случайной величины. Совместное распределение двух случайных величин. Независимые случайные величины. Свойства математического ожидания.	Осваивать понятия: случайная величина, распределение, таблица распределения, диаграмма распределения. Находить значения суммы и произведения случайных величин. Строить бинарные распределения по описанию событий в случайных опытах. Строить и распознавать геометрическое и биномиальное распределения. Решать задачи на вычисление математического ожидания.
------------------------------------	----	--	---

		Математическое ожидание бинарной случайной величины. Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений. Дисперсия и стандартное отклонение. Дисперсия бинарной случайной величины. Свойства дисперсии. Математическое ожидание произведения и дисперсия суммы независимых случайных величин. Дисперсия биномиального распределения. Практическая работа с использованием электронных таблиц	Строить совместные распределения. Изучать свойства математического ожидания. Решать задачи с помощью изученных свойств. По изученным формулам находить математические ожидания случайных величин, имеющих геометрическое и биномиальное распределения Осваивать понятия: дисперсия, стандартное отклонение случайной величины. Находить дисперсию по распределению. Изучать свойства дисперсии. По изученным формулам находить дисперсию биномиального распределения, в том числе в ходе практической работы
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	34		

11 КЛАСС

Название раздела (темы)	Количество часов	Основное содержание	Основные виды деятельности обучающихся
Закон больших чисел	5	Неравенство Чебышёва. Теорема Чебышёва. Теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод исследований. Практическая работа с использованием электронных таблиц	Разбирать доказательства теорем. Осваивать выборочный метод исследований, в том числе в ходе практической работы

Федеральная рабочая программа | Математика. 10–11

Элементы математической статистики	6	Генеральная совокупность и случайная выборка. Знакомство с выборочными характеристиками. Оценка среднего и дисперсии генеральной совокупности с помощью выборочных характеристик. Оценивание вероятностей событий по выборке. Статистическая гипотеза. Проверка простейших гипотез с помощью свойств изученных распределений. Практическая работа с использованием электронных таблиц	Осваивать понятия: генеральная совокупность, выборка, выборочное среднее и выборочная дисперсия. Вычислять выборочные характеристики и на их основе оценивать характеристики генеральной совокупности. Осваивать понятия: статистическая гипотеза. Оценивать вероятность событий и проверять простейшие гипотезы на основе выборочных данных, в том числе в ходе практической работы
------------------------------------	---	--	---

Непрерывные случайные величины (распределения), показательное и нормальное распределения	4	Примеры непрерывных случайных величин. Функция плотности вероятности. Равномерное распределение. Примеры задач, приводящих к показательному и к нормальному распределениям. Функция плотности вероятности показательного распределения. Функция плотности вероятности нормального распределения	Знакомиться понятиями: непрерывная случайная величина, непрерывное распределение, функция плотности вероятности. Находить вероятности событий по данной функции плотности. Знакомиться с понятиями: показательное распределение, нормальное распределение. Выделять по описанию случайные величины, распределенные по показательному закону, по нормальному закону. Разбирать примеры задач, приводящих к показательному распределению и к нормальному распределению
--	---	---	--

Федеральная рабочая программа | Математика. 10–11

Распределение Пуассона	2	Последовательность одиночных независимых событий. Пример задачи, приводящей к распределению Пуассона. Практическая работа с использованием электронных таблиц	Выделять по описанию случайного опыта величины, распределенные по закону Пуассона. Решать задачи, в том числе в ходе практической работы с применением стандартных функций электронных таблиц
------------------------	---	--	---

Департамент образования Администрации г. Екатеринбурга
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение – средняя общеобразовательная школа № 36 им. .П.Одинцова
620078, г. Екатеринбург, ул. Малышева, 134 тел. 8(343) 374-02-91,
e-mail: mou36ekb@mail.ru

Федеральная рабочая программа | Математика. 10–11

Связь между случайными величинами Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение – средняя общеобразовательная школа № 36 им. П.Одинцова Федеральная рабочая программа Математика. 10–11	6	Ковариация двух случайных величин. Коэффициент корреляции. Совместные наблюдения двух величин. Выборочный коэффициент корреляции. Различие между линейной связью и причинно-следственной связью. Линейная регрессия. Практическая работа с использованием электронных таблиц	Осваивать понятия: ковариация, коэффициент корреляции, линейная зависимость. Оценивать характер связи между случайными величинами, исходя из природы данных и вычисленных характеристик. Использовать диаграммы рассеивания для изображения совместного рассеивания данных. Находить коэффициенты оси диаграммы, в том числе в ходе практической работы с применением стандартных функций
--	-----------------	--	---

Федеральная рабочая программа | Математика. 10–11

Обобщение и систематизация знаний	10	Представление данных с помощью таблиц и диаграмм, описательная статистика, опыты с равновероятными элементарными событиями, вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов (координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера), случайные величины и распределения, математическое ожидание случайной величины	Повторять изученное и выстраивать систему знаний
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	33		

Федеральная рабочая программа | Математика. 10–11

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

№ п/ п	Тема урока	Количество часов			Дата изучени я (№ недели года)	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера—Венна	1			35	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/
2	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби	1			35	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/
3	Арифметические операции с рациональными числами, преобразования числовых выражений	1			35	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/

Федеральная рабочая программа | Математика. 10–11

4	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни	1			35	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/
5	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни	1			36	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/
6	Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа	1			36	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/
7	Арифметические операции с действительными числами	1			36	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/
8	Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений	1			36	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/

Федеральная рабочая программа | Математика. 10–11

9	Тождества и тождественные преобразования	1			37	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/
10	Уравнение, корень уравнения	1			37	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/
11	Неравенство, решение неравенства	1			37	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/
12	Метод интервалов	1			37	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/
13	Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	1			38	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/

Федеральная рабочая программа | Математика. 10–11

14	Контрольная работа по теме "Множества рациональных и действительных чисел. Рациональные уравнения и неравенств"	1	1		38	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/
15	Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции	1			38	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/
16	График функции. Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства	1			38	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/
17	Чётные и нечётные функции	1			39	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/
18	Степень с целым показателем. Стандартная форма записи действительного числа	1			39	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/

Федеральная рабочая программа | Математика. 10–11

19	Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных	1			39	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/
20	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график	1			39	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/
21	Арифметический корень натуральной степени	1			41	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/
22	Арифметический корень натуральной степени	1			41	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/
23	Свойства арифметического корня натуральной степени	1			41	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/

Федеральная рабочая программа | Математика. 10–11

24	Свойства арифметического корня натуральной степени	1			41	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/
25	Свойства арифметического корня натуральной степени	1			42	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/
26	Действия с арифметическими корнями n -ой степени	1			42	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/
27	Действия с арифметическими корнями n -ой степени	1			42	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/
28	Действия с арифметическими корнями n -ой степени	1			42	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/

Федеральная рабочая программа | Математика. 10–11

29	Действия с арифметическими корнями n -ой степени	1			43	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/
30	Действия с арифметическими корнями n -ой степени	1			43	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/
31	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1			43	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/
32	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1			43	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/
33	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1			44	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/

Федеральная рабочая программа | Математика. 10–11

34	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1			44	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/
35	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1			44	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/
36	Свойства и график корня n -ой степени	1			44	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/
37	Свойства и график корня n -ой степени	1			45	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/
38	Контрольная работа по теме "Арифметический корень n -ой степени. Иррациональные уравнения и неравенства"	1	1		45	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/

Федеральная рабочая программа | Математика. 10–11

39	Синус, косинус и тангенс числового аргумента	1			45	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/
40	Синус, косинус и тангенс числового аргумента	1			45	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/
41	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1			46	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/
42	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1			46	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/
43	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	1			46	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/

Федеральная рабочая программа | Математика. 10–11

44	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	1			46	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/
45	Основные тригонометрические формулы	1			47	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/
46	Основные тригонометрические формулы	1			47	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/
47	Основные тригонометрические формулы	1			47	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/
48	Основные тригонометрические формулы	1			47	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/

Федеральная рабочая программа | Математика. 10–11

49	Преобразование тригонометрических выражений	1			48	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/
50	Преобразование тригонометрических выражений	1			48	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/
51	Преобразование тригонометрических выражений	1			48	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/
52	Преобразование тригонометрических выражений	1			48	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/
53	Преобразование тригонометрических выражений	1			49	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/

Федеральная рабочая программа | Математика. 10–11

54	Решение тригонометрических уравнений	1			49	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/
55	Решение тригонометрических уравнений	1			49	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/
56	Решение тригонометрических уравнений	1			49	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/
57	Решение тригонометрических уравнений	1			50	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/
58	Решение тригонометрических уравнений	1			50	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/

Федеральная рабочая программа | Математика. 10–11

59	Решение тригонометрических уравнений	1			50	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/
60	Контрольная работа по теме "Формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения"	1	1		50	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/
61	Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности	1			51	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/
62	Арифметическая и геометрическая прогрессии. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера	1			51	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/
63	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии	1			51	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/

Федеральная рабочая программа | Математика. 10–11

64	Формула сложных процентов	1			51	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/
65	Формула сложных процентов	1			52	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/
66	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10 класса	1			52	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/
67	Итоговая контрольная работа	1	1		52	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/
68	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10 класса	1			52	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/

Федеральная рабочая программа | Математика. 10–11

ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ МОДУЛЬ "АЛГЕБРА"		68	4	0		
1	Основные понятия стереометрии: точка, прямая, плоскость, пространство. Правила изображения на рисунках: изображения плоскостей, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка. Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость	1			2	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
2	Знакомство с многогранниками, изображение многогранников на рисунках, на проекционных чертежах	1			2	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
3	Начальные сведения о кубе и пирамиде, их развёртки и модели. Сечения многогранников	1			2	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
4	Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них	1			2	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
5	Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые	1			3	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/

Федеральная рабочая программа | Математика. 10–11

6	Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве; параллельность трёх прямых	1			3	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
7	Углы с сонаправленными сторонами, Угол между прямыми в пространстве	1			3	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
8	Параллельность плоскостей: параллельные плоскости, их свойства	1			3	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
9	Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, куб, параллелепипед	1			4	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
10	Контрольная работа по теме "Прямые и плоскости в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей"	1	1		4	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/

Федеральная рабочая программа | Математика. 10–11

11	Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве	1			4	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
12	Прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости	1			4	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
13	Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Теорема о прямой перпендикулярной плоскости	1			5	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
14	Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости	1			5	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
15	Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью	1			5	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/

Федеральная рабочая программа | Математика. 10–11

16	Двугранный угол, линейный угол двугранного угла	1			5	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
17	Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей	1			6	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
18	Теорема о трёх перпендикулярах	1			6	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
19	Контрольная работа по темам "Перпендикулярность прямых и плоскостей" и "Углы между прямыми и плоскостями"	1	1		6	
20	Понятие многогранника, основные элементы многогранника, выпуклые и невыпуклые многогранники; развёртка многогранника. Призма: n-угольная призма; грани и основания призмы; прямая и наклонная призма; боковая и полная поверхность призмы.	1			6	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/

Федеральная рабочая программа | Математика. 10–11

21	Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства. Пирамида: n-угольная пирамида, грани и основание пирамиды; боковая и полная поверхность пирамиды; правильная и усечённая пирамида	1			7	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
22	Правильные многогранники: понятие правильного многогранника; правильная призма и правильная пирамида; правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр; куб	1			7	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
23	Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призмы, площадь оснований, теорема о боковой поверхности прямой призмы	1			7	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
24	Площадь боковой поверхности и поверхности правильной пирамиды, теорема о площади боковой поверхности усечённой пирамиды. Вычисление элементов многогранников: рёбра, диагонали, углы	1			7	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
25	Контрольная работа по теме "Многогранники"	1	1		8	

Федеральная рабочая программа | Математика. 10–11

26	Объём пирамиды	1			8	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
27	Объём пирамиды	1			8	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
28	Понятие об объёме	1			8	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
29	Объём пирамиды	1			9	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
30	Объём призмы	1			9	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/

Федеральная рабочая программа | Математика. 10–11

31	Контрольная работа по теме "Объёмы многогранников"	1	1		9	
32	Повторение, обобщение систематизация знаний. Вычисление углов: между скрещивающимися прямыми, между прямой и плоскостью, двугранных углов, углов между плоскостями	1			9	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
33	Повторение, обобщение систематизация знаний. Вычисление углов: между скрещивающимися прямыми, между прямой и плоскостью, двугранных углов, углов между плоскостями	1			10	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
34	Повторение, обобщение систематизация знаний. Построение сечений в многограннике	1			10	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО МОДУЛЮ "ГЕОМЕТРИЯ"		34	4	0		
1	Представление данных с помощью таблиц и диаграмм	1			10	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/

Федеральная рабочая программа | Математика. 10–11

2	Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числовых наборов	1			10	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/
3	Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числовых наборов	1			11	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/
4	Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числовых наборов	1			11	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/
5	Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы)	1			11	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/
6	Вероятность случайного события. Вероятности событий в опытах с равновероятными элементарными событиями	1			11	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/

Федеральная рабочая программа | Математика. 10–11

7	Вероятность случайного события. Практическая работа	1		1	12	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/
8	Операции над событиями: пересечение, объединение событий, противоположные события. Диаграммы Эйлера	1			12	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/
9	Операции над событиями: пересечение, объединение событий, противоположные события. Диаграммы Эйлера	1			12	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/
10	Формула сложения вероятностей	1			12	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/
11	Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента	1			13	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/

Федеральная рабочая программа | Математика. 10–11

12	Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента	1			13	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/
13	Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента	1			13	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/
14	Формула полной вероятности	1			13	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/
15	Формула полной вероятности	1			14	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/
16	Формула полной вероятности. Независимые события	1			14	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/

Федеральная рабочая программа | Математика. 10–11

17	Контрольная работа	1	1		14	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/
18	Комбинаторное правило умножения	1			14	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/
19	Перестановки и факториал	1			15	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/
20	Число сочетаний	1			15	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/
21	Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона	1			15	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/

Федеральная рабочая программа | Математика. 10–11

22	Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха	1			15	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/
23	Серия независимых испытаний Бернулли	1			16	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/
24	Серия независимых испытаний. Практическая работа с использованием электронных таблиц	1		1	16	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/
25	Случайная величина	1			16	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/
26	Распределение вероятностей. Диаграмма распределения	1			16	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/

Федеральная рабочая программа | Математика. 10–11

27	Сумма и произведение случайных величин	1			17	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/
28	Сумма и произведение случайных величин	1			17	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/
29	Примеры распределений, в том числе геометрическое и биномиальное	1			17	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/
30	Примеры распределений, в том числе геометрическое и биномиальное	1			17	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/
31	Повторение, обобщение и систематизация знаний	1			18	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/

Федеральная рабочая программа | Математика. 10–11

32	Повторение, обобщение и систематизация знаний	1			18	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/
33	Итоговая контрольная работа	1	1		18	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/
34	Повторение, обобщение и систематизация знаний	1			18	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/10/
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО МОДУЛЮ "ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТИ"		34	2	2		

11 КЛАСС

№ п/ п	Тема урока	Количество часов			Дата изучени я	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		

Федеральная рабочая программа | Математика. 10–11

1	Степень с рациональным показателем	1			35	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/11/
2	Свойства степени	1			35	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/11/
3	Преобразование выражений, содержащих рациональные степени	1			35	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/11/
4	Преобразование выражений, содержащих рациональные степени	1			35	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/11/
5	Показательные уравнения и неравенства	1			36	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/11/

Федеральная рабочая программа | Математика. 10–11

6	Показательные уравнения и неравенства	1			36	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/11/
7	Показательная функция, её свойства и график	1			36	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/11/
8	Контрольная работа по теме "Степень с рациональным показателем. Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства"	1	1		36	
9	Логарифм числа	1			37	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/11/
10	Десятичные и натуральные логарифмы	1			37	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/11/

Федеральная рабочая программа | Математика. 10–11

11	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1			37	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/11/
12	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1			37	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/11/
13	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1			38	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/11/
14	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1			38	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/11/
15	Логарифмические уравнения и неравенства	1			38	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/11/

Федеральная рабочая программа | Математика. 10–11

16	Логарифмические уравнения и неравенства	1			38	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/11/
17	Логарифмическая функция, её свойства и график	1			39	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/11/
18	Логарифмическая функция, её свойства и график	1			39	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/11/
19	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			39	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/11/
20	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			39	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/11/

Федеральная рабочая программа | Математика. 10–11

21	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			41	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/11/
22	Примеры тригонометрических неравенств	1			41	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/11/
23	Примеры тригонометрических неравенств	1			41	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/11/
24	Примеры тригонометрических неравенств	1			41	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/11/
25	Контрольная работа по теме "Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства. Тригонометрические функции и их графики. Тригонометрические неравенства"	1	1		42	

Федеральная рабочая программа | Математика. 10–11

26	Непрерывные функции	1			42	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/11/
27	Производная функции	1			42	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/11/
28	Производная функции	1			42	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/11/
29	Геометрический и физический смысл производной	1			43	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/11/
30	Геометрический и физический смысл производной	1			43	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/11/

Федеральная рабочая программа | Математика. 10–11

31	Производные элементарных функций	1			43	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/11/
32	Производная суммы, произведения, частного функций	1			43	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/11/
33	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			44	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/11/
34	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			44	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/11/
35	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1			44	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/11/

Федеральная рабочая программа | Математика. 10–11

36	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1			44	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/11/
37	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1			45	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/11/
38	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1			45	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/11/
39	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1			45	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/11/
40	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком	1			45	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/11/

Федеральная рабочая программа | Математика. 10–11

41	Контрольная работа по теме "Производная. Применение производной"	1	1		46	
42	Первообразная. Таблица первообразных	1			46	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/11/
43	Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла	1			46	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/11/
44	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	1			46	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/11/
45	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	1			47	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/11/

Федеральная рабочая программа | Математика. 10–11

46	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	1			47	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/11/
47	Системы линейных уравнений	1			47	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/11/
48	Системы линейных уравнений	1			47	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/11/
49	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1			48	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/11/
50	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1			48	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/11/

Федеральная рабочая программа | Математика. 10–11

51	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств	1			48	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/11/
52	Использование графиков функций для решения уравнений и систем	1			48	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/11/
53	Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни	1			49	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/11/
54	Контрольная работа по теме "Интеграл и его применения. Системы уравнений"	1	1		49	
55	Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни	1			49	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/11/

Федеральная рабочая программа | Математика. 10–11

56	Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни	1			49	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/11/
57	Признаки делимости целых чисел	1			50	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/11/
58	Признаки делимости целых чисел	1			50	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/11/
59	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1			50	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/11/
60	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1			50	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/11/

Федеральная рабочая программа | Математика. 10–11

61	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1			51	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/11/
62	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства	1			51	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/11/
63	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Системы уравнений	1			51	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/11/
64	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Функции	1			51	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/11/
65	Итоговая контрольная работа	1	1		52	

Федеральная рабочая программа | Математика. 10–11

66	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10-11 классов	1			52	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/11/
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО МОДУЛЮ "АЛГЕБРА"		66	5	0		
1	Сфера и шар: центр, радиус, диаметр; площадь поверхности сферы	1			2	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
2	Взаимное расположение сферы и плоскости; касательная плоскость к сфере; площадь сферы	1			2	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
3	Изображение сферы, шара на плоскости. Сечения шара	1			2	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/

Федеральная рабочая программа | Математика. 10–11

4	Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, ось цилиндрической поверхности	1			2	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
5	Цилиндр: основания и боковая поверхность, образующая и ось; площадь боковой и полной поверхности	1			3	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
6	Изображение цилиндра на плоскости. Развёртка цилиндра. Сечения цилиндра (плоскостью, параллельной или перпендикулярной оси цилиндра)	1			3	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
7	Коническая поверхность, образующие конической поверхности, ось и вершина конической поверхности	1			3	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
8	Конус: основание и вершина, образующая и ось; площадь боковой и полной поверхности	1			3	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/

Федеральная рабочая программа | Математика. 10–11

9	Усечённый конус: образующие и высота; основания и боковая поверхность	1			4	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
10	Изображение конуса на плоскости. Развёртка конуса. Сечения конуса (плоскостью, параллельной основанию, и плоскостью, проходящей через вершину)	1			4	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
11	Комбинация тел вращения и многогранников	1			4	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
12	Многогранник, описанный около сферы; сфера, вписанная в многогранник или в тело вращения	1			4	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
13	Понятие об объёме. Основные свойства объёмов тел	1			5	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/

Федеральная рабочая программа | Математика. 10–11

14	Объём цилиндра, конуса	1			5	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
15	Объём шара и площадь сферы	1			5	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
16	Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных тел	1			5	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
17	Контрольная работа по темам "Тела вращения" и "Объёмы тел"	1	1		6	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
18	Вектор на плоскости и в пространстве	1			6	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/

Федеральная рабочая программа | Математика. 10–11

19	Сложение и вычитание векторов, Умножение вектора на число	1			6	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
20	Разложение вектора по трём некомпланарным векторам. Правило параллелепипеда	1			6	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
21	Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами	1			7	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
22	Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Простейшие задачи в координатах	1			7	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
23	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов	1			7	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/

Федеральная рабочая программа | Математика. 10–11

24	Вычисление углов между прямыми и плоскостями	1			7	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
25	Координатно-векторный метод при решении геометрических задач	1			8	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
26	Контрольная работа по теме "Векторы и координаты в пространстве"	1	1		8	
27	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Основные фигуры, факты, теоремы курса планиметрии	1			8	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
28	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Основные фигуры, факты, теоремы курса планиметрии	1			8	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/

Федеральная рабочая программа | Математика. 10–11

29	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Задачи планиметрии и методы их решения	1			9	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
30	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Задачи планиметрии и методы их решения	1			9	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
31	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Основные фигуры, факты, теоремы курса стереометрии	1			9	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
32	Итоговая контрольная работа	1	1		9	
33	Повторение, обобщение и систематизация знаний	1			10	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО МОДУЛЮ "ГЕОМЕТРИЯ"		33	3	0	10	
1	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Случайные опыты и вероятности случайных событий. Серии независимых испытаний	1			10	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/11/

Федеральная рабочая программа | Математика. 10–11

2	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Случайные опыты и вероятности случайных событий. Серии независимых испытаний	1			10	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/11/
3	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Случайные опыты и вероятности случайных событий. Серии независимых испытаний	1			11	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/11/
4	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Случайные опыты и вероятности случайных событий. Серии независимых испытаний	1			11	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/11/
5	Примеры применения математического ожидания (страхование, лотерея)	1			11	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/11/
6	Математическое ожидание суммы случайных величин	1			11	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/11/

Федеральная рабочая программа | Математика. 10–11

7	Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений	1			12	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/11/
8	Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений	1			12	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/11/
9	Дисперсия и стандартное отклонение	1			12	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/11/
10	Дисперсия и стандартное отклонение	1			12	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/11/
11	Дисперсии геометрического и биномиального распределения	1			13	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/11/

Федеральная рабочая программа | Математика. 10–11

12	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1		1	13	
13	Закон больших чисел. Выборочный метод исследований	1			13	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/11/
14	Закон больших чисел. Выборочный метод исследований	1			13	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/11/
15	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1		1	14	
16	Итоговая контрольная работа	1	1		14	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/11/
17	Примеры непрерывных случайных величин. Функция плотности распределения. Равномерное распределение и его свойства	1			14	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/11/

Федеральная рабочая программа | Математика. 10–11

18	Примеры непрерывных случайных величин. Функция плотности распределения. Равномерное распределение и его свойства	1			14	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/11/
19	Задачи, приводящие к нормальному распределению. Функция плотности и свойства нормального распределения	1			15	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/11/
20	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1		1	15	
21	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Описательная статистика	1			15	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/11/
22	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Опыты с равновероятными элементарными событиями	1			15	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/11/

Федеральная рабочая программа | Математика. 10–11

23	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Опыты с равновероятными элементарными событиями	1			16	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/11/
24	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов (координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера)	1			16	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/11/
25	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов (координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера)	1			16	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/11/
26	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов (координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера)	1			16	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/11/
27	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов (координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера)	1			17	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/11/

Федеральная рабочая программа | Математика. 10–11

28	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Случайные величины и распределения	1			17	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/11/
29	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Случайные величины и распределения	1			17	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/11/
30	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Математическое ожидание случайной величины	1			17	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/11/
31	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Математическое ожидание случайной величины	1			18	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/51/11/
32	Итоговая контрольная работа	1	1		18	
33	Повторение, обобщение и систематизация знаний	1			18	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО МОДУЛЮ "ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТИ"		33	2	3		0

Федеральная рабочая программа | Математика. 10–11

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

1. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 класс: учебник / Алимов Ш.А., Колягин Ю.М., Ткачева М.В. [и др.] – М.: Просвещение, 2016.
2. Геометрия. 10-11 класс: учебник / Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. [и др.] – М.: Просвещение, 2013.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

1. Ковалева С.П. Геометрия. 9-11 класс. Формирование предметных умений, задачи повышенной сложности, чертежи / Ковалева С.П. – Волгоград: Учитель, 2019.
2. Конте А.С. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 класс: диктанты / Конте А.С. – Волгоград: Учитель, 2023.
3. Кузнецова М.В. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 класс. УМК для старшей школы: 10-11 классы (ФГОС). Методическое пособие для учителя. Базовый уровень: учебник / Кузнецова М.В. – М.: Бином, 2012.
4. Лепехина Т.А. Математика. 10-11 класс. Пределы и производные: теория и практика решения задач / Лепехина Т.А. – Волгоград: Учитель, 2009.
5. Федорова Н.Е., Ткачева М.В. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 класс: методические рекомендации / Федорова Н.Е., Ткачева М.В. – М.: Просвещение, 2017.
6. Хлевнюк Н.Н. Теоретические конспекты по математике. 10-11 класс: книга для учителя. Часть 1. / Хлевнюк Н.Н. – М.: Илекса, 2020.

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

1. Математические этюды [электронный ресурс] – режим доступа: <http://www.etudes.ru>

Федеральная рабочая программа | Математика. 10–11

Аннотация: На сайте представлены этюды, выполненные с использованием современной компьютерной 3D-графики, увлекательно и интересно рассказывающие о математике и ее приложениях. Здесь можно совершить познавательные экскурсии по красивым математическим задачам. Их постановка понятна школьнику, но до сих пор некоторые задачи не решены учеными.

2. Квант [электронный ресурс] – режим доступа: <http://www.kvant.info>

Аннотация: Физико-математический научно-популярный журнал для школьников и студентов появился в интернете. Здесь публикуются новые интересные статьи по математике и физики.

3. Портал Math.ru [электронный ресурс] – режим доступа: <http://www.math.ru>

Аннотация: Данный сайт посвящен математике (и математикам), предназначен для школьников, студентов, учителей и для всех, кто интересуется математикой. На сайте найдутся книги, видео-лекции, занимательные математические факты, различные по уровню и тематике задачи, отдельные истории из жизни учёных – всё то, что поможет окунуться в удивительный и увлекательный мир математики. Для учителей на данном сайте собраны материалы для уроков, официальные документы и другое полезное в работе.

4. Вся элементарная математика: Средняя математическая интернет-школа [электронный ресурс] – режим доступа: <http://www.bymath.net>

Аннотация: Данный сайт дает возможность учиться, не выходя из дома. Здесь содержатся все необходимые материалы по элементарной математике в полном объёме (теория, задачи, помощь, контрольные, консультации).

5. Задачи по геометрии: информационно-поисковая система [электронный ресурс] – режим доступа: <http://zadachi.mccme.ru>

Аннотация: Данный сайт представляет собой электронную базу с геометрическими задачами

6. Математика в помощь школьнику и студенту (тесты по математике online) [электронный ресурс] – режим доступа: <http://www.mathtest.ru>

Аннотация: На данном сайте представлены онлайн-тесты, которые помогут обучающемуся проверить уровень знаний по математике. Кроме тестов предоставляется возможность прослушать девять очень коротких лекций по школьной математике. Весь материал

Федеральная рабочая программа | Математика. 10–11

изложен в виде задач. Выслушав постановку задачи, автор рекомендует прервать прослушивание лекции и попытаться решить её самому.

7. Математика. Школа. Будущее. Сайт учителя математики А.В. Шевкина [электронный ресурс] – режим доступа: <http://www.shevkin.ru>

Аннотация: данный сайт будет полезен как учителю так и обучающемуся. На нем представлены учебно-методические комплекты Никольского С.М. и другие, научные статьи, математические школы и многое другое.

8. Математическое образование: прошлое и настоящее. Интернет-библиотека по методике преподавания математики [электронный ресурс] – режим доступа: <http://www.mathedu.ru>

Аннотация: На сайте представлены книги, авторефераты и диафильмы по математике, находящиеся в свободном доступе.

9. Сайт элементарной математики Дмитрия Гущина [электронный ресурс] – режим доступа: <http://www.mathnet.spb.ru>

Аннотация: Сайт разработан для тех, кто интересуется элементарной математикой: школьников, абитуриентов, слушателей подготовительных курсов, студентов педагогических вузов и учителей. Здесь можно найти варианты выпускных экзаменов, задачи по математике, предлагавшиеся на вступительных экзаменах, задачи математических олимпиад вузов и методические пособия по математике.

10. Официальный информационный портал ЕГЭ [электронный ресурс] – режим доступа: <http://www.ege.edu.ru>

Аннотация: Ресурс содержит актуальную информацию о едином государственном экзамене по различным учебным предметам (общие сведения, информацию выпускникам 11 классов, поступающим в вузы и пр.).

11. Олимпиады. Шпаргалка ЕГЭ по математике: варианты, решения [электронный ресурс] – режим доступа: <http://shpargalkaеge.ru>

Аннотация: Ресурс предназначен в первую очередь для подготовки к ЕГЭ и ГИА по математике (задачи ЕГЭ, варианты ЕГЭ, варианты ГИА), а также содержит учебно-методические разработки, олимпиадные задачи и пр.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 163087394189883410712196312938131625200663305521

Владелец Бабушкина Александра Сергеевна

Действителен с 06.02.2025 по 06.02.2026