

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**
**Министерство образования и молодежной политики
Свердловской области**
**МКУ "Управление образования городского округа
Верхотурский"**
МКОУ "ПРОКОП-САЛДИНСКАЯ СОШ"

Приложение к ООП СОО
Утвержденное приказом от
30.08.2022 № 89/2 ОД (с изменениями
приказ от 30.08.2023 г. № 110/2 - ОД)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебного предмета «Математика»
для обучающихся 10-11 классов

с. Прокопьевская Салда, 2023 г.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА»

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

В рабочей программе 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 примерная рабочая программа 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 полно-

ценной базовой общеобразовательной подготовки, в том числе и математической. Это обусловлено тем, что в наши дни растёт число специальностей, связанных с непосредственным применением математики: и в сфере экономики, и в бизнесе, и в технологических областях, и даже в гуманитарных сферах. Таким образом, круг обучающихся, для которых математика становится значимым предметом, существенно расширяется.

Практическая полезность математики обусловлена тем, что её предметом являются фундаментальные структуры нашего мира: пространственные формы и количественные отношения от простейших, усваиваемых в непосредственном опыте, до достаточно сложных, необходимых для развития научных и технологических идей. Без конкретных математических знаний

затруднено понимание принципов устройства и использования современной техники, восприятие и интерпретация разнообразной социальной, экономической, политической информации, малоэффективна повседневная практическая деятельность. Каждому человеку в своей жизни приходится выполнять достаточно сложные расчёты и составлять несложные алгоритмы, находить нужные формулы и применять их, владеть практическими приёмами геометрических измерений и построений, читать информацию, представленную в виду таблиц, диаграмм и графиков, жить в условиях неопределённости и понимать вероятностный характер случайных событий.

Одновременно с расширением сфер применения математики в современном обществе всё более важным становится математический стиль мышления, проявляющийся в определённых умственных навыках. В процессе изучения математики в арсенал приёмов и методов мышления человека естественным образом включаются индукция и дедукция, обобщение и конкретизация, анализ и синтез, классификация и систематизация, абстрагирование и аналогия. Объекты математических умозаключений, правила их конструирования раскрывают механизм логических построений, способствуют выработке умения формулировать, обосновывать и доказывать суждения, тем самым развивают логическое мышление. Ведущая роль принадлежит математике 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 учащихся 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.

ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА»

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

- б формирование центральных математических понятий (число, величина, геометрическая фигура, переменная, вероятность, функция), обеспечивающих преемственность и перспективность математического образования обучающихся;
- б подведение учащихся на доступном для них уровне к осознанию взаимосвязи математики и

окружающего мира, понимание математики как части общей культуры человечества;

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

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

Основные линии содержания курса математики в 10—11 классах: «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 Федеральном государственном образовательном стандарте среднего общего образования требование «владение методами доказательств, алгоритмами

решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач» от- носится ко всем курсам, а формирование логических умений распределяется по всем годам обучения на уровне среднего общего образования .

МЕСТО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА» В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования математика является обязательным предметом на данном уровне образования. Настоящей примерной рабочей программой 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 в старшей школе, а элементы логики включаются в содержание всех названных выше курсов .

В учебном плане на изучение математики в 10—11 классах отводится 5 учебных часов в неделю. Тематическое планирование учебных курсов и рекомендуемое распределение учебного времени для изучения отдельных тем, предложенные в настоящей программе, надо рассматривать как примерные ориентиры в помощь составителю авторской рабочей программы и прежде всего учителю. Автор рабочей программы вправе увеличить или уменьшить предложенное число учебных часов на тему, чтобы углубиться в тематику, заинтересовавшую обучающихся, или направить усилия на преодоление затруднений. Допустимо

также локальное пере-распределение и перестановка элементов содержания курса внутри данного класса .

Количество проверочных работ (тематический и итоговый контроль качества усвоения учебного материала) и их тип (самостоятельные и контрольные работы, тесты) остаются на усмотрение учителя .

Также учитель вправе увеличить или уменьшить число учебных часов, отведённых в Примерной рабочей программе на обобщение, повторение, систематизацию знаний обучающихся. Единственным, но принципиально важным критерием, является достижение результатов обучения, указанных в настоящей программе.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА»

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

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются:

Гражданское воспитание:

сформированностью гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и пр.), умением взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением.

Патриотическое воспитание:

сформированностью российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики.

Духовно-нравственного воспитания:

осознанием духовных ценностей российского народа; сформированностью нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и деятельностью учёного; осознанием личного вклада

в построение устойчивого будущего .

Эстетическое воспитание:

эстетическим отношением к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений; восприимчивостью к математическим аспектам различных видов искусства .

Физическое воспитание:

сформированностью умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность); физического совершенствования, при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью .

Трудовое воспитание:

готовностью к труду, осознанием ценности трудолюбия; интересом к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умением совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы; готовностью и способностью к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни; готовностью к активному участию в решении практических задач математической направленности.

Экологическое воспитание:

сформированностью экологической культуры, пониманием влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознанием глобального характера экологических проблем; ориентацией на применение математических знаний для решения задач в области окружаю- щей среды, планирования поступков и

оценки их возможных последствий для окружающей среды.

Ценности научного познания:

сформированностью мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, пониманием математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации; овладением языком математики и математической культурой как средством познания мира; готовностью осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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

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

Базовые логические действия:

6 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;

- б воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие; условные;
- б выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях; предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;
- б делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;
- б проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры; обосновывать собственные суждения и выводы;
- б выбрать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

Базовые исследовательские действия:

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

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

3. самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность

полученных результатов, выводов и обобщений;

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

Работа с информацией:

1. выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи;
2. выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;
3. структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически;
4. оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

Универсальные коммуникативные действия, обеспечивают сформированность социальных навыков обучающихся.

Общение:

1. 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;
2. 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;

3. представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта; самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории.

Сотрудничество:

1. 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;
2. участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнений, «мозговые штурмы» и иные); выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды; оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

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

Самоорганизация:

1. 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:

2. владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов; владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;
3. предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;
4. оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту .

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Предметные результаты освоения Примерной рабочей программы по математике представлены по годам обучения в рамках отдельных курсов в соответствующих разделах настоящей Программы .

ПРИМЕРНАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО КУРСА «АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА»

ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА

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

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

решений, знакомятся с примерами математических закономерностей в природе, науке и в искусстве, с выдающимися математическими открытиями и их авторами.

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

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

В структуре курса «Алгебра и начала математического анализа» можно выделить следующие содержательно-методические линии: «Числа и вычисления», «Функции и графики», «Уравнения и неравенства», «Начала математического анализа», «Множества и логика». Все основные содержательно-методические линии изучаются на протяжении двух лет обучения в старшей школе, естественно дополняя друг друга и постепенно насыщаясь новыми темами и разделами. Можно с уверенностью сказать, что данный курс является интегративным, поскольку объединяет в себе содержание нескольких математических дисциплин: алгебра, тригонометрия, математический анализ, теория множеств и др. По мере того как учащиеся овладевают всё более широким математическим аппаратом, у них последовательно формируется и совершенствуется умение строить математическую модель реальной ситуации, применять знания, полученные в курсе «Алгебра и

начала математического анализа», для решения самостоятельно сформулированной математической задачи, а затем интерпретировать полученный результат.

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

Линия «Уравнения и неравенства» реализуется на протяжении всего обучения в старшей школе, поскольку в каждом разделе программы предусмотрено решение соответствующих задач. Учащиеся овладевают различными методами решения целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений, неравенств и их систем. Полученные умения используются при исследовании функций с помощью производной, решении прикладных задач и задач на нахождение наибольших и наименьших значений функции. Данная содержательная линия включает в себя также формирование умений выполнять расчёты по формулам, преобразования целых, рациональных, иррациональных и тригонометрических выражений, а также выражений, содержащих степени и

логарифмы. Благодаря изучению алгебраического материала происходит дальнейшее развитие алгоритмического и абстрактного мышления учащихся, формируются навыки дедуктивных рассуждений, работы с символьными формами, представления закономерностей и зависимостей в виде равенств и неравенств. Алгебра предлагает эффективные инструменты для решения практических и естественно-научных задач, наглядно демонстрирует свои возможности как языка науки.

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

Содержательная линия «Начала математического анализа» позволяет существенно расширить круг как математических, так и прикладных задач, доступных обучающимся, у которых появляется

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

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

В курсе «Алгебра и начала математического анализа» присутствуют также основы математического моделирования, которые призваны сформировать навыки построения моделей реальных ситуаций, исследования этих моделей с помощью аппарата алгебры и математического анализа и интерпретации полученных результатов. Такие

задания вплетены в каждый из разделов программы, поскольку весь материал курса широко используется для решения прикладных задач. При решении реальных практических задач учащиеся развивают наблюдательность, умение находить закономерности, абстрагироваться, использовать аналогию, обобщать и конкретизировать проблему. Деятельность по формированию навыков решения прикладных задач организуется в процессе изучения всех тем курса «Алгебра и начала математического анализа»

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА

10 класс

Название раздела (темы) (число часов)	Основное содержание раздела (темы)	Основные виды деятельности обучающихся
<p>Множества рациональных и действительных чисел. Рациональные уравнения и неравенства (14 ч)</p>	<p>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 . Тожества и тождественные преобразования . Уравнение, корень уравнения. Неравенство,</p>	<p>Использовать теоретико-множественный аппарат для описания хода решения математических задач, а также реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов . Оперировать понятиями: рациональное число, действительное число, обыкновенная дробь, десятичная дробь, проценты . Выполнять арифметические операции с рациональными и действительными числами; приближённые вычисления, используя правила округления . Делать прикидку и оценку результата вычислений . Оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство; целое и рациональное уравнение, неравенство . Выполнять преобразования целых и рациональных выражений . Решать основные типы целых иррациональных уравнений и неравенств . Применять рациональные уравнения и неравенства для решения математиче-</p>

Название раздела (темы) (число часов)	Основное содержание раздела (темы)	Основные виды деятельности обучающихся
	решение неравенства . Метод интервалов . Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	ских задач и задач из различных областей науки и реальной жизни
Функции и графики. Степень с целым показателем (6 ч)	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 . Степенная функция с натуральным и целым показателем . Её свойства и график	Оперировать понятиями: функция, способы задания функции, взаимно обратные функции, область определения и множество значений функции, график функции; чётность и нечётность функции, нули функции, промежутки знакопостоянства . Выполнять преобразования степеней с целым показателем . Использовать стандартную форму записи действительного числа . Формулировать и иллюстрировать графически свойства степенной функции . Выражать формулами зависимости между величинами . Использовать цифровые ресурсы для построения графиков функции и изучения их свойств
Арифметический корень n-ой степени. Иррациональные уравнения	Арифметический корень натуральной степени . Действия с арифметическими корнями n -ой степени .	Формулировать, записывать в символической форме и иллюстрировать примерами свойства корня n -ой степени .

<p>и неравенства (18 ч)</p>	<p>Решение иррациональных уравнений и неравенств . Свойства и график корня n-ой степени</p>	<p>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</p>
<p>Формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения (22 ч)</p>	<p>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</p>	<p>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</p>
<p>Последовательности и прогрессии (6 ч)</p>	<p>Последовательности, способы задания последовательностей . Монотонные последовательности . Арифметическая и геометрическая прогрессии . Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия .</p>	<p>Оперировать понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии; бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии .</p>

Название раздела (темы) (число часов)	Основное содержание раздела (темы)	Основные виды деятельности обучающихся
	Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии . Формула сложных процентов . Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера	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 (4 ч)	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

11 класс (не менее 105 часов)

Название раздела (темы) (количество часов)	Основное содержание раздела (темы)	Основные виды деятельности обучающихся
Степень с рациональным показателем. Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства (12 ч)	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 (12 ч)	Логарифм числа . Десятичные и натуральные логарифмы . Преобразование выражений, содержащих логарифмы . Логарифмические уравнения и неравенства . Логарифмическая функция, её свойства и график	Формулировать, записывать в символической форме и иллюстрировать примерами свойства логарифма . Выполнять преобразования выражений, содержащих логарифмы . Формулировать 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

Название раздела (темы) (количество часов)	Основное содержание раздела (темы)	Основные виды деятельности обучающихся
<p>Тригонометрические функции и их графики. Тригонометрические неравенства (9 ч)</p>	<p>Тригонометрические функции, их свойства и графики. Примеры тригонометрических неравенств</p>	<p>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</p>
<p>Производная. Применение производной (24 ч)</p>	<p>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</p>	<p>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.</p>

	<p>наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке . Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком</p>	<p>Применять производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах . Знакомиться с историей развития математического анализа</p>
<p>Интеграл и его применения (9 ч)</p>	<p>Первообразная . Таблица первообразных . Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла . Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница</p>	<p>Оперировать понятиями: первообразная, интеграл . Находить первообразные элементарных функций; вычислять интеграл по формуле Ньютона—Лейбница . Знакомиться с историей развития математического анализа</p>
<p>Системы уравнений (12 ч)</p>	<p>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</p>	<p>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</p>

Название раздела (темы) (количество часов)	Основное содержание раздела (темы)	Основные виды деятельности обучающихся
Натуральные и целые числа (6 ч)	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 (21 ч)	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

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА (ПО ГОДАМ ОБУЧЕНИЯ)

10 класс (не менее 70 часов)

Название раздела (темы) курса, (количество часов)	Основное содержание	Основные виды деятельности учащихся
<p>Введение в стереометрию (10 ч)</p>	<p>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 стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них</p>	<p>Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме . Получать представления о пространственных фигурах, разбирать простейшие правила изображения этих фигур . Изображать прямую и плоскость на рисунке . Распознавать многогранники, пирамиду, куб, называть их элементы . Делать рисунок куба, пирамиды, находить ошибки в неверных изображениях . Знакомиться с сечениями, с методом следов; использовать для построения сечения метод следов, кратко записывать шаги построения сечения . Распознавать вид сечения и отношений, в которых сечение делит ребра куба, находить площадь сечения . Использовать подобие при решении задач на построение сечений . Знакомиться с аксиоматическим построением стереометрии, с аксиомами стереометрии и следствиями из них .</p>

		<p>Иллюстрировать аксиомы рисунками и примерами из окружающей обстановки</p>
<p>Прямые и плоскости в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей (12 ч)</p>	<p>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</p>	<p>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 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 .</p>

Название раздела (темы) курса, (количество часов)	Основное содержание	Основные виды деятельности учащихся
		<p>Давать определение параллельных плоскостей; приводить примеры из реальной жизни и окружающей обстановки, иллюстрирующие параллельность плоскостей .</p> <p>Использовать признак параллельности двух плоскостей, свойства параллельных плоскостей при решении задач на построение .</p> <p>Объяснять, что называется параллельным проектированием и как выполняется проектирование фигур на плоскость .</p> <p>Изображать в параллельной проекции различные геометрические фигуры .</p> <p>Моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий .</p> <p>Использовать при решении задач на построение сечений понятие параллельности, признаки и свойства параллельных прямых на плоскости</p>
<p>Перпендикулярность прямых и плоскостей (12 ч)</p>	<p>Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве, прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости, признак перпен-</p>	<p>Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии .</p> <p>Объяснять, какой угол называется углом между пересекающимися прямыми,</p>

дикулярности прямой и плоскости, теорема о прямой перпендикулярной плоскости
Перпендикуляр и наклонные:
расстояние от точки до плоскости,
расстояние от прямой до плоскости .

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 .

Название раздела (темы) курса, (количество часов)	Основное содержание	Основные виды деятельности учащихся
		<p>Находить эти расстояния в простых случаях в кубе, пирамиде, призме .</p> <p>Моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий .</p> <p>Использовать при решении задач на построение сечений теорему Пифагора, свойства прямоугольных треугольников</p>
<p>Углы между прямыми и плоскостями (10 ч)</p>	<p>Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью; двугранный угол, линейный угол двугранного угла .</p> <p>Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей . Теорема о трёх перпендикулярах</p>	<p>Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии .</p> <p>Давать определение угла между прямой и плоскостью, формулировать теорему о трёх перпендикулярах и обратную к ней .</p> <p>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 .</p> <p>Давать определение двугранного угла и его элементов . Объяснять равенство всех линейных углов двугранного угла .</p> <p>Находить на чертеже двугранный угол при ребре пирамиды, призмы, параллелепипеда .</p>

		<p>Давать определение угла между плоскостями .</p> <p>Давать определение и формулировать признак взаимно перпендикулярных плоскостей .</p> <p>Находить углы между плоскостями в кубе и пирамиде .</p> <p>Использовать при решении задач основные теоремы и методы планиметрии .</p> <p>Моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий .</p> <p>Использовать при решении задач на построение сечений соотношения в прямоугольном треугольнике</p>
<p>Многогранники (10 ч)</p>	<p>Понятие многогранника, основные элементы многогранника, выпуклые и невыпуклые многогранники; развёртка многогранника .</p> <p>Призма: <i>n</i>-угольная призма; грани и основания призмы; прямая и наклонная призмы; боковая и полная поверхность призмы .</p> <p>Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства .</p> <p>Пирамида: <i>n</i>-угольная пирамида, грани и основание пирамиды; боковая и полная поверхность</p>	<p>Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии .</p> <p>Давать определение параллелепипеда, распознавать его виды и изучать свойства .</p> <p>Давать определение пирамиды, распознавать виды пирамид, формулировать свойства рёбер, граней и высоты правильной пирамиды .</p> <p>Находить площадь полной и боковой поверхности пирамиды .</p> <p>Давать определение усечённой пирамиды, называть её элементы .</p>

Название раздела (темы) курса, (количество часов)	Основное содержание	Основные виды деятельности учащихся
	<p>пирамиды; правильная и усечённая пирамида .</p> <p>Элементы призмы и пирамиды .</p> <p>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 .</p> <p>Симметрия в пространстве: симметрия относительно точки, прямой, плоскости . Элементы симметрии в пирамидах, параллелепипедах, правильных многогранниках .</p> <p>Вычисление элементов многогранников: рёбра, диагонали, углы .</p> <p>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</p>	<p>Формулировать теорему о площади боковой поверхности правильной усечённой пирамиды .</p> <p>Решать задачи на вычисление, связанные с пирамидами, а также задачи на построение сечений .</p> <p>Давать определение призмы, распознавать виды призм, изображать призмы на чертеже .</p> <p>Находить площадь полной или боковой поверхности призмы .</p> <p>Изучать соотношения Эйлера для числа рёбер, граней и вершин многогранника .</p> <p>Изучать виды правильных многогранников, их названия и количество граней .</p> <p>Изучать симметрию многогранников .</p> <p>Объяснять, какие точки называются симметричными относительно данной точки, прямой или плоскости, что называют центром, осью или плоскостью симметрии фигуры .</p> <p>Приводить примеры симметричных фигур в архитектуре, технике, природе .</p> <p>Моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий, использовать подобие многогранников</p>

<p>Объёмы многогранников (8 ч)</p>	<p>Понятие об объёме . Объём пирамиды, призмы</p>	<p>Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме . Объяснить, как измеряются объёмы тел, проводя аналогию с измерением площадей многоугольников . Формулировать основные свойства объёмов . Изучать, выводить формулы объёма прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды . Вычислять объём призмы и пирамиды по их элементам . Применять объём для решения стереометрических задач и для нахождения геометрических величин . Моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий</p>
<p>Повторение: сечения, расстояния и углы (8 ч)</p>	<p>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</p>	<p>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</p>

11 класс (не менее 35 часов)

Название раздела (темы) курса, (количество часов)	Основное содержание	Основные виды деятельности учащихся
Тела вращения (12 ч)	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 .

		<p>Моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий</p>
	<p>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 . Изображение конуса на плоскости . Развёртка конуса . Сечения конуса (плоскостью, параллельной основанию, и плоскостью, проходящей через вершину)</p>	<p>Объяснять, какое тело называют круговым конусом, называть его элементы . Изучать, объяснять, как получить конус путём вращения прямоугольного треугольника . Изображать конус и его сечения плоскостью, проходящей через ось, и плоскостью, перпендикулярной к оси . Изучать, распознавать развёртку конуса . Выводить, использовать формулы для вычисления площади боковой поверхности конуса . Находить площади сечений, проходящих через вершину конуса или перпендикулярных его оси . Объяснять, какое тело называется усечённым конусом . Изучать, объяснять, как его получить путём вращения прямоугольной трапеции . Выводить, применять формулу для вычисления площади боковой поверхности усечённого конуса</p>
	<p>Комбинация тел вращения и многогранников . Многогранник, описанный около сферы; сфера,</p>	<p>Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии .</p>

Название раздела (темы) курса, (количество часов)	Основное содержание	Основные виды деятельности учащихся
	вписанная в многогранник или в тело вращения	<p>Решать стереометрические задачи, связанные с телами вращения, построением сечений тел вращения, с комбинациями тел вращения и многогранников на нахождение геометрических величин .</p> <p>Использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы задачи на вычисление и доказательство .</p> <p>Моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий</p>
Объёмы тел (5 ч)	Понятие об объёме . Основные свойства объёмов тел . Объём цилиндра, конуса . Объём шара и площадь сферы	<p>Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии .</p> <p>Выводить, использовать формулы объёмов: призмы, цилиндра, пирамиды, конуса; усечённой пирамиды и усечённого конуса .</p> <p>Решать стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов .</p> <p>Формулировать определение шарового сегмента, шарового слоя, шарового сектора .</p> <p>Применять формулы для нахождения объёмов шарового сегмента, шарового сектора</p>

	<p>Подобные тела в пространстве . Соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных тел</p>	<p>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</p>
<p>Векторы и координаты в пространстве (10 ч)</p>	<p>Вектор на плоскости и в пространстве . Сложение и вычитание векторов . Умножение 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</p>	<p>Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии . Оперировать понятием вектор в пространстве . Формулировать правило параллелепипеда при сложении векторов . Складывать, вычитать векторы, умножать вектор на число . Изучать основные свойства этих операций . Давать определение прямоугольной системы координат в пространстве . Выразить координаты вектора через координаты его концов . Выводить, использовать формулу длины</p>

Название раздела (темы) курса, (количество часов)	Основное содержание	Основные виды деятельности учащихся
	<p>между прямыми и плоскостями . Координатно-векторный метод при решении геометрических задач</p>	<p>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</p>
<p>Повторение, обобщение и систематизация знаний (8 ч</p>	<p>Основные фигуры, факты, теоремы курса планиметрии . Задачи планиметрии и методы их решения . Основные фигуры, факты, теоремы курса стереометрии . Задачи стереометрии и методы их решения</p>	<p>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</p>

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА (ПО ГОДАМ ОБУЧЕНИЯ)

10 класс (не менее 35 ч)

Название раздела (темы) (количество часов)	Основное содержание	Основные виды деятельности обучающихся
Представление данных и описательная статистика (4 ч)	Представление данных с помощью таблиц и диаграмм . Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числовых наборов	Извлекать информацию из таблиц и диаграмм, использовать таблицы и диаграммы для представления статистических данных . Находить описательные характеристики данных . Выдвигать, критиковать гипотезы о характере случайной изменчивости и определяющих её факторах
Случайные опыты и случайные события, опыты с равновероятными элементарными исходами (3 ч)	Случайные эксперименты (опыты) и случайные события . Элементарные события (исходы) . Вероятность случайного события . Вероятности событий в опытах с равновероятными элементарными событиями . Практическая работа	Выделять на примерах случайные события в описанном случайном опыте . Формулировать условия проведения случайного опыта . Находить вероятности событий в опытах с равновероятными исходами . Моделировать опыты с равновероятными элементарными исходами в ходе практической работы
Операции над событиями, сложение вероятностей (3 ч)	Операции над событиями: пересечение, объединение событий, противоположные события . Диаграммы Эйлера . Формула сложения вероятностей	Использовать диаграммы Эйлера и словесное описание событий для формулировки и изображения объединения и пересечения событий . Решать задачи с использованием формулы сложения вероятностей

Название раздела (темы) (количество часов)	Основное содержание	Основные виды деятельности обучающихся
Условная вероятность, дерево случайного опыта, формула полной вероятности и независимость событий (6 ч)	Условная вероятность . Умножение вероятностей . Дерево случайного эксперимента . Формула полной вероятности . Независимые события	Решать задачи на нахождение вероятностей событий, в том числе условных с помощью дерева случайного опыта . Определять независимость событий по формуле и по организации случайного опыта
Элементы комбинаторики (4 ч)	Комбинаторное правило умножения . Перестановки и факториал . Число сочетаний . Треугольник Паскаля . Формула бинома Ньютона	Использовать правило умножения для перечисления событий в случайном опыте . Пользоваться формулой и треугольником Паскаля для определения числа сочетаний
Серии последовательных испытаний (3 ч)	Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача . Независимые испытания . Серия независимых испытаний до первого успеха . Серия независимых испытаний Бернулли . Практическая работа с использованием электронных таблиц	Разбивать сложные эксперименты на отдельные испытания . Осваивать понятия: испытание, серия независимых испытаний . Приводить примеры серий независимых испытаний . Решать задачи на поиск вероятностей событий в серии испытаний до первого успеха и в сериях испытаний Бернулли . Изучать в ходе практической работы с использованием электронных таблиц вероятности событий в сериях независимых испытаний

<p>Случайные величины и распределения (6 ч)</p>	<p>Случайная величина . Распределение вероятностей . Диаграмма распределения . Сумма и произведение случайных величин . Примеры распределений, в том числе геометрическое и биномиальное</p>	<p>Осваивать понятия: случайная величина, распределение, таблица распределения, диаграмма распределения . Приводить примеры распределений, в том числе геометрического и биномиального . Сравнивать распределения случайных величин Находить значения суммы и произведения случайных величин . Строить и распознавать геометрическое и биномиальное распределение</p>
<p>Обобщение и систематизация знаний (6 ч)</p>	<p>Описательная статистика . Случайные опыты и вероятности случайных событий . Операции над событиями . Элементы комбинаторики, серии независимых испытаний</p>	<p>Повторять изученное и выстраивать систему знаний</p>

11 класс (не менее 35 ч)

Название раздела (темы) (количество часов)	Основное содержание	Основные виды деятельности обучающихся
Повторение, обобщение и систематизация знаний (4 ч)	Случайные опыты и вероятности случайных событий . Серии независимых испытаний . Случайные величины и распределения	Повторять изученное и выстраивать систему знаний
Математическое ожидание случайной величины (4 ч)	Примеры применения математического ожидания (страхование, лотерея) . Математическое ожидание суммы случайных величин . Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений	Осваивать понятие математического ожидания . Приводить и обсуждать примеры применения математического ожидания . Вычислять математическое ожидание . Использовать понятие математического ожидания и его свойства при решении задач . Находить по известным формулам математическое ожидание суммы случайных величин . Находить по известным формулам математические ожидания случайных величин, имеющих геометрическое и биномиальное распределения
Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины (4 ч)	Дисперсия и стандартное отклонение . Дисперсии геометрического и биномиального распределения . Практическая работа с использованием электронных таблиц	Осваивать понятия: дисперсия, стандартное отклонение случайной величины . Находить дисперсию по распределению . Находить по известным формулам дисперсию геометрического и биномиального

		распределения, в том числе в ходе практической работы с использованием электронных таблиц
Закон больших чисел (3 ч)	Закон больших чисел . Выборочный метод исследований . Практическая работа с использованием электронных таблиц	Знакомиться с выборочным методом исследования совокупности данных . Изучать в ходе практической работы с использованием электронных таблиц применение выборочного метода исследования
Непрерывные случайные величины (распределения) (2 ч)	Примеры непрерывных случайных величин . Функция плотности распределения . Равномерное распределение и его свойства .	Осваивать понятия: непрерывная случайная величина, непрерывное распределение, функция плотности вероятности . Приводить примеры непрерывных случайных величин . Находить вероятности событий по данной функции плотности, в том числе равномерного распределения
Нормальное распределение (2 ч)	Задачи, приводящие к нормальному распределению . Функция плотности и свойства нормального распределения . Практическая работа с использованием электронных таблиц	Осваивать понятия: нормальное распределение . Выделять по описанию случайные величины, распределённые по нормальному закону . Приводить примеры задач, приводящих к нормальному распределению. Находить числовые характеристики нормального распределения по известным формулам . Решать задачи, связанные с применением свойств нормального распределений, в том

Название раздела (темы) (количество часов)	Основное содержание	Основные виды деятельности обучающихся
		числе с использованием электронных таблиц
Повторение, обобщение и систематизация знаний (16 ч)	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

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 98160421728937443086516107854325912870385464075

Владелец Дружинина Ольга Макаровна

Действителен с 22.10.2023 по 21.10.2024