

Рабочая программа по учебному предмету «Математика» (базовый уровень)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Общая характеристика учебного предмета «Математика»

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 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 полноценной базовой общеобразовательной подготовки, в том числе и математической. Это обусловлено тем, что в наши дни растёт число специальностей, связанных с непосредственным применением математики: и в сфере экономики, и в бизнесе, и в технологических областях, и даже в

гуманитарных сферах. Таким образом, круг обучающихся, для которых математика становится значимым предметом, существенно расширяется.

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

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

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

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

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

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

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» относится 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 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 в течение каждого года обучения, всего 350 учебных часов.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОГРАММЫ ПО МАТЕМАТИКЕ НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

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 значением.

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 окружающей 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:

- выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями; формулировать определения понятий;

- устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа; воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие; условные; выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях;

- предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;

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

- обосновывать собственные суждения и выводы;

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

Базовые исследовательские действия:

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания;

- формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;

- проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами; самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений; прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

Работа с информацией:

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

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

Общение:

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

- в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения;

- сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций;

- в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;

- представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта;

- самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории.

Сотрудничество:

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

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

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

Самоорганизация:

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

Самоконтроль:

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

Предметные результаты

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

Пояснительная записка

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».

Место учебного курса в учебном плане

Согласно учебному плану в 10-11 классах изучается учебный курс «Алгебра и начала математического анализа», который включает в себя следующие основные разделы содержания: «Числа и вычисления», «Уравнения и неравенства», «Функции и графики», «Начала математического анализа» и «Множества и логика».

В учебном плане на изучение курса алгебры и начал математического анализа отводится 2 учебных часов в неделю в 10 классе и 3 учебных часа в неделю в 11 классе, всего за два года обучения – 175 учебных часа.

Планируемые предметные результаты освоения рабочей программы курса

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

10 класс

Числа и вычисления:

- оперировать понятиями: рациональное и действительное число, обыкновенная и десятичная дробь, проценты;
- выполнять арифметические операции с рациональными и действительными числами;
- выполнять приближённые вычисления, используя правила округления, делать прикидку и оценку результата вычислений;
- оперировать понятиями: степень с целым показателем; стандартная форма записи действительного числа, корень натуральной степени; использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных;
- оперировать понятиями: синус, косинус и тангенс произвольного угла; использовать запись произвольного угла через обратные тригонометрические функции.

Уравнения и неравенства

- оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство; целое, рациональное, иррациональное уравнение, неравенство; тригонометрическое уравнение;
- выполнять преобразования тригонометрических выражений и решать тригонометрические уравнения;
- выполнять преобразования целых, рациональных и иррациональных выражений и решать основные типы целых, рациональных и иррациональных уравнений и неравенств;
- применять уравнения и неравенства для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни;
- моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.

Функции и графики

- оперировать понятиями: функция, способы задания функции, область определения и множество значений функции, график функции, взаимно обратные функции;

- оперировать понятиями: чётность и нечётность функции, нули функции, промежутки знакопостоянства;

- использовать графики функций для решения уравнений;

- строить и читать графики линейной функции, квадратичной функции, степенной функции с целым показателем;

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

Начала математического анализа

- оперировать понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии;

- оперировать понятиями: бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии;

- задавать последовательности различными способами;

- использовать свойства последовательностей и прогрессий для решения реальных задач прикладного характера.

Множества и логика

- оперировать понятиями: множество, операции над множествами;

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

- оперировать понятиями: определение, теорема, следствие, доказательство.

11 класс

Числа и вычисления

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

- оперировать понятием: степень с рациональным показателем;

- оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы.

Уравнения и неравенства

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

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

- находить решения простейших тригонометрических неравенств;

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

- находить решения простейших систем и совокупностей рациональных уравнений и неравенств;

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

Функции и графики

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

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

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

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

Начала математического анализа

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

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

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

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

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

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

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

Содержание учебного курса

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.

Тематическое планирование учебного курса

10 класс

№ п/п	Название темы	Количество часов	Основное содержание раздела	Основные виды деятельности обучающихся
1. Действительные числа (16 часов)				
1	Повторение: вычисления и преобразование выражений. Решение текстовых задач	1	Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера-Венна.	<i>Использовать</i> теоретико-множественный аппарат для описания хода
2	Повторение: уравнения и неравенства	1	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби,	решения математических задач, а также
3	Повторение: графики элементарных функций	1	проценты, бесконечные периодические дроби.	реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов.
4	Мониторинговая контрольная работа по выявлению остаточных знаний	1	Арифметические операции с рациональными	<i>Оперировать</i> понятиями:
5	Целые и рациональные числа	1	числами, преобразования	рациональное число,
6	Действительные числа	1	числовых выражений.	действительное число,
7	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	2	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных	обыкновенная дробь, десятичная дробь, проценты.
8	Арифметический корень натуральной	2	отраслей знаний и реальной жизни.	<i>Выполнять</i> арифметические операции с

	степени		Действительные	рациональными и
9	Степень с рациональным и действительным показателем	2	числа. Рациональные и иррациональные числа. Арифметические операции с действительными числами. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений.	действительными числами; приближённые вычисления, используя правила округления. <i>Делать прикидку и оценку результата вычислений.</i>
10	Решение заданий ЕГЭ по теме «Действительные числа»	2	вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений.	<i>Оперировать понятиями:</i> последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии; бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии.
11	Контрольная работа по теме «Действительные числа»	1	Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	<i>Оперировать понятиями:</i> тождество, уравнение, неравенство; целое и рациональное уравнение,
12	Анализ контрольной работы по теме «Действительные числа». Работа над ошибками	1	Арифметический корень натуральной степени. Действия с арифметическими корнями n-ой	

			<p>степени.</p> <p>Тождества и тождественные преобразования.</p> <p>Уравнение, корень уравнения.</p> <p>Неравенство, решение неравенства. Метод интервалов.</p> <p>Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств.</p>	<p>неравенство.</p> <p><i>Выполнять</i> преобразования целых и рациональных выражений.</p> <p><i>Решать</i> основные типы целых иррациональных уравнений и неравенств.</p> <p><i>Применять</i> рациональные уравнения и неравенства для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни</p> <p><i>Формулировать, записывать в символической форме и иллюстрировать</i> примерами свойства корня n-ой степени.</p> <p><i>Строить, читать</i> график корня n-ой степени.</p>
--	--	--	--	--

				<i>Использовать цифровые ресурсы для построения графиков функций и изучения их свойств</i>
2. Степенная функция (13 часов)				
13	Степенная функция, ее свойства и график	2	Функция, способы задания функции.	<i>Оперировать понятиями:</i>
14	Взаимно обратные функции	1	Взаимно обратные функции. График	функция, способы задания функции,
15	Равносильные уравнения и неравенства	2	функции. Область определения и	взаимно обратные функции, область
16	Иррациональные уравнения	2	множество значений функции. Нули	множество значений функции, график
17	Иррациональные неравенства	2	функции. Промежутки	функции; чётность и нечётность
18	Решение заданий ЕГЭ по теме «Степенная функция»	2	знакопостоянства. Чётные и нечётные	функции, нули
19	Контрольная работа по теме «Степенная функция»	1	функции. Степень с целым показателем.	функции, промежутки
20	Анализ контрольной работы по теме «Степенная функция». Работа над ошибками	1	целым показателем. Стандартная форма записи действительного числа. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и	знакопостоянства. <i>Выполнять преобразования степеней с целым показателем. Использовать стандартную форму записи действительного числа. <i>Формулировать и</i></i>

			<p>представления данных.</p> <p>Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график.</p> <p>Решение иррациональных уравнений и неравенств.</p> <p>Свойства и график корня n-ой степени.</p>	<p><i>иллюстрировать</i> графически свойства степенной функции.</p> <p><i>Выражать формулами</i> зависимости между величинами.</p> <p><i>Использовать цифровые ресурсы</i> для построения графиков функции и изучения их свойств.</p> <p><i>Выполнять</i> преобразования иррациональных выражений.</p> <p><i>Решать</i> основные типы иррациональных уравнений и неравенств.</p> <p><i>Применять</i> для решения различных задач иррациональные уравнения и неравенства.</p>
--	--	--	---	--

3. Тригонометрические формулы (22 часа)

21	Радианная мера угла	1	Синус, косинус и	<i>Оперировать</i>
----	---------------------	---	------------------	--------------------

22	Поворот точки вокруг начала координат	1	тангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.	<p><i>понятиями:</i> синус, косинус и тангенс произвольного угла.</p> <p><i>Использовать запись</i> произвольного угла через обратные тригонометрические функции.</p> <p><i>Выполнять преобразования</i> тригонометрических выражений.</p>
23	Определение синуса, косинуса и тангенса угла	2	Тригонометрическая окружность, определение	
24	Знаки синуса, косинуса и тангенса	1	тригонометрических функций числового аргумента.	
25	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла	2	Основные тригонометрические формулы.	
26	Тригонометрические тождества	3	Преобразование тригонометрических выражений.	
27	Синус, косинус и тангенс углов α и $-\alpha$	1		
28	Формулы сложения	3		
29	Формулы приведения	2		
30	Сумма и разность синусов и косинусов	2		
31	Решение заданий ЕГЭ по теме «Тригонометрические формулы»	2		
32	Контрольная работа по теме «Тригонометрические формулы»	1		
33	Анализ контрольной	1		

	работы по теме «Тригонометрические формулы». Работа над ошибками			
4. Тригонометрические уравнения (15 часов)				
34	Уравнение $\cos x = a$	2	Решение тригонометрических уравнений.	<i>Решать</i> основные типы тригонометрических уравнений
35	Уравнение $\sin x = a$	2		
36	Уравнение $\operatorname{tg} x = a$	2		
37	Решение тригонометрических уравнений	3		
38	Простейшие тригонометрические неравенства	2		
39	Решение заданий ЕГЭ по теме «Тригонометрические уравнения»	2		
40	Контрольная работа по теме «Тригонометрические уравнения»	1		
41	Анализ контрольной работы по теме «Тригонометрические уравнения». Работа над ошибками	1		

5. Повторение (4 часа)				
42	Решение задач	2	Основные понятия курса алгебры и начал математического анализа 10 класса, обобщение и систематизация знаний.	<i>Применять</i> основные понятия курса алгебры и начал математического анализа для решения задач из реальной жизни и других школьных дисциплин.
43	Административная годовая контрольная работа	1		
44	Работа над ошибками. Подведение итогов	1		

11 класс (105 часов)

1. Показательная функция (16 часов)				
1	Повторение материала 10 класс	2	Показательная функция, её свойства и график. Показательные уравнения и неравенства. Системы показательных уравнений и неравенств	<i>Формулировать и иллюстрировать</i> графически свойства показательной функции. <i>Решать</i> основные типы показательных уравнений и неравенств. <i>Использовать цифровые ресурсы</i> для построения графиков функций и
2	Мониторинговая контрольная работа по выявлению остаточных знаний	1		
2	Показательная функция ее свойства и график	2		
3	Показательные уравнения	3		
4	Показательные неравенства	3		
5	Системы показательных уравнений и	2		

	неравенств			изучения их свойств.
6	Решение заданий ЕГЭ по теме «Показательная функция»	1		
7	Контрольная работа по теме «Показательная функция»	1		
8	Анализ контрольной работы по теме «Показательная функция». Работа над ошибками	1		

2. Логарифмическая функция (18 часов)

9	Логарифмы	2	Логарифм числа.	<i>Формулировать,</i>
10	Свойства логарифмов	2	Десятичные и натуральные логарифмы.	<i>записывать в</i>
11	Десятичные и натуральные логарифмы	2	Преобразование выражений, содержащих логарифмы.	<i>символической форме и иллюстрировать</i>
12	Логарифмическая функция, ее свойства и график	2	Логарифмическая функция, её свойства и график.	<i>примерами свойства логарифма. Выполнять</i>
13	Логарифмические уравнения	3	Логарифмические уравнения и неравенства.	<i>преобразования выражений, содержащих логарифмы.</i>
14	Логарифмические неравенства	3		<i>Формулировать и иллюстрировать графически</i>
15	Решение заданий ЕГЭ по теме «Логарифмическая	2		

	функция»			свойства
16	Контрольная работа по теме «Логарифмическая функция»	1		логарифмической функции. <i>Решать</i> основные типы
17	Анализ контрольной работы по теме «Логарифмическая функция». Работа над ошибками	1		логарифмических уравнений и неравенств. <i>Использовать цифровые ресурсы</i> для построения графиков функций и изучения их свойств. <i>Знакомиться с историей</i> развития математики.

3. Тригонометрические функции (12 часов)

18	Область определения и множество значений тригонометрических функций	1	Тригонометрические функции, их свойства и графики. Примеры тригонометрических неравенств.	<i>Оперировать</i> понятием периодическая функция. <i>Строить,</i> анализировать, сравнивать графики тригонометрических функций.
19	Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций	1		<i>Формулировать и иллюстрировать</i> графически
20	Свойства функции $y = \cos x$ и её график	2		
21	Свойства функции	2		

	$y = \sin x$ и её график			свойства
22	Свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ и её график	2		тригонометрических функций.
23	Обратные тригонометрические функции	2		<i>Решать</i> простейшие тригонометрические неравенства.
24	Тригонометрические неравенства	2		<i>Использовать графики</i> для решения тригонометрических неравенств. <i>Использовать цифровые ресурсы</i> для построения графиков функций и изучения их свойств.

4. Производная. Применение производной (27 часов)

25	Производная	2	Непрерывные функции.	<i>Оперировать</i>
26	Производная степенной функции	2	Метод интервалов для решения неравенств.	<i>понятиями:</i> непрерывная
27	Правила дифференцирования	2	Производная функции. Геометрический и физический смысл производной.	функция; производная функции.
28	Производные некоторых элементарных функций	3	Производные элементарных функций.	<i>Использовать</i> геометрический и физический смысл
29	Геометрический смысл производной	2	Производная суммы, произведения, частного	производной для решения задач.

30	Решение задач по теме «Производная и ее геометрический смысл»	2	функций. Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы.	<i>Находить</i> производные элементарных функций,
31	Контрольная работа по теме «Производная и ее геометрический смысл»	1	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке.	<i>вычислять</i> производные суммы, произведения, частного функций.
32	Возрастание и убывание функции	2	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для	<i>Использовать</i> производную для исследования функции на монотонность и экстремумы,
33	Экстремумы функции	2	определения скорости процесса, заданного формулой или графиком.	<i>применять результаты исследования</i> к построению графиков.
34	Применение производной к построению графиков функций	2		<i>Применять</i> производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах.
35	Наибольшее и наименьшее значения функции	2		<i>Знакомиться</i> с
36	Выпуклость графика функции, точки перегиба	2		
37	Решение задач по теме «Применение производной к	2		

	исследованию функций»			<i>историей</i> развития математического анализа
38	Контрольная работа по теме «Применение производной к исследованию функций»	1		

5. Интеграл (12 часов)

39	Первообразная	1	Первообразная. Таблица первообразных. Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла. Вычисление интеграла по формуле Ньютона-Лейбница	<i>Оперировать</i> понятиями: первообразная, интеграл. <i>Находить</i> первообразные элементарных функций; <i>вычислять</i> интеграл по формуле Ньютона-Лейбница. <i>Знакомиться</i> с <i>историей</i> развития математического анализа
40	Правила нахождения первообразных	3		
41	Площадь криволинейной трапеции и интеграл	2		
42	Применение производной и интеграла к решению практических задач	3		
43	Решение задач по теме «Интеграл»	2		
44	Контрольная работа по теме «Интеграл»	1		

6. Системы уравнений (8 часов)

45	Системы линейных уравнений	2	Системы линейных уравнений.	<i>Оперировать</i> понятиями: система
46	Системы целых и рациональных уравнений и неравенств	2	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений.	линейных уравнений и её решение. <i>Использовать</i>

47	Системы иррациональных уравнений	2	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных,	систему линейных уравнений для решения практических задач.
48	Системы показательных и логарифмических уравнений и неравенств	2	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.	<i>Находить решения</i> простейших систем и совокупностей рациональных уравнений и неравенств. <i>Использовать</i> графики функций для решения уравнений. <i>Моделировать</i> реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, <i>исследовать</i> <i>построенные</i> <i>модели</i> с использованием аппарата алгебры.
7. Натуральные и целые числа (3 часа)				
49	Признаки делимости целых чисел	1	Натуральные и целые числа в задачах из	<i>Оперировать</i> <i>понятиями:</i>

50	Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни	2	реальной жизни. Признаки делимости целых чисел.	натуральное число, целое число. <i>Использовать</i> признаки делимости целых чисел, разложение числа на простые множители для решения задач.
----	---	---	--	---

8. Повторение (9 часов)

51	Решение задач	2	Основные понятия курса алгебры и начал математического анализа, обобщение и систематизация знаний	<i>Решать</i> прикладные задачи из различных областей науки и реальной жизни с помощью основных понятий курса алгебры и начал математического анализа. <i>Выбирать</i> оптимальные способы вычислений. <i>Использовать</i> для решения задач уравнения, неравенства и системы уравнений, свойства функций и графиков
52	Тренировочная работа в формате ЕГЭ	5		
53	Административная годовая контрольная работа	1		
54	Работа над ошибками. Подведение итогов	1		

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 учащихся правильных представлений о сущности и происхождении геометрических абстракций, соотношении реального и идеального, характере отражения математической наукой явлений и процессов реального мира, месте геометрии в системе наук и роли математического моделирования в научном познании и в практике способствует формированию научного мировоззрения учащихся, а также качеств мышления, необходимых для адаптации в современном обществе.

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

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

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

разновидности образного мышления – существенного компонента в подготовке к практической деятельности по многим направлениям.

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

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

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

- формирование представления о геометрии как части мировой культуры и осознание её взаимосвязи с окружающим миром;
- формирование представления о многогранниках и телах вращения как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные явления окружающего мира;
- формирование умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире многогранники и тела вращения;
- овладение методами решения задач на построения на изображениях пространственных фигур;
- формирование умения оперировать основными понятиями о многогранниках и телах вращения и их основными свойствами;
- овладение алгоритмами решения основных типов задач;

- формирование умения проводить несложные доказательные рассуждения в ходе решения стереометрических задач и задач с практическим содержанием;

- развитие интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, познавательной активности, исследовательских умений, критичности мышления;

- формирование функциональной грамотности, релевантной геометрии: умение распознавать проявления геометрических понятий, объектов и закономерностей в реальных жизненных ситуациях и при изучении других учебных предметов, проявления зависимостей и закономерностей, формулировать их на языке геометрии и создавать геометрические модели, применять освоенный геометрический аппарат для решения практико-ориентированных задач, интерпретировать и оценивать полученные результаты.

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

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

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

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

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

Место учебного курса в учебном плане

В учебном плане на изучение геометрии отводится 2 учебных часа в неделю в 10 классе и 1 учебный час в неделю в 11 классе, всего за два года обучения 105 учебных часов.

Планируемые предметные результаты освоения рабочей программы курса

Предметные результаты изучения геометрии на базовом уровне ориентированы на достижение уровня математической грамотности, необходимого для успешного решения задач в реальной жизни и создание условий для их общекультурного развития.

Освоение учебного курса «Геометрия» на базовом уровне среднего общего образования должно обеспечивать достижение следующих предметных образовательных результатов:

10 класс:

- оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость;
- применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач;
- оперировать понятиями: параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;
- классифицировать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;

- оперировать понятиями: двугранный угол, грани двугранного угла, ребро двугранного угла; линейный угол двугранного угла; градусная мера двугранного угла;

- оперировать понятиями: многогранник, выпуклый и невыпуклый многогранник, элементы многогранника, правильный многогранник;

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

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

- оперировать понятиями: секущая плоскость, сечение многогранников;

- объяснять принципы построения сечений, используя метод следов;

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

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

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

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

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

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

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

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

- приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве;

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

- решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин.

11 класс

- оперировать понятиями: цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности; цилиндр; коническая поверхность, образующие конической поверхности, конус; сферическая поверхность;

- распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар);

- объяснять способы получения тел вращения;

- классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости;

- оперировать понятиями: шаровой сегмент, основание сегмента, высота сегмента; шаровой слой, основание шарового слоя, высота шарового слоя; шаровой сектор;

- вычислять объёмы и площади поверхностей тел вращения, геометрических тел с применением формул;

- оперировать понятиями: многогранник, вписанный в сферу и описанный около сферы; сфера, вписанная в многогранник или тело вращения;
- вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел;
- изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертёжных инструментов;
- выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; строить сечения тел вращения;
- извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;
- оперировать понятием вектор в пространстве;
- выполнять действия сложения векторов, вычитания векторов и умножения вектора на число, объяснять, какими свойствами они обладают;
- применять правило параллелепипеда;
- оперировать понятиями: декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные и компланарные векторы;
- находить сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам;
- задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;
- применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме;
- решать простейшие геометрические задачи на применение векторно-координатного метода;

- решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные методы при решении стандартных математических задач;
- применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач;
- приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве;
- применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин.

Содержание учебного курса

10 класс

Прямые и плоскости в пространстве

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

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

Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве, прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости, признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорема о прямой

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

Многогранники

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

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

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

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

11 класс

Тела вращения

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

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

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

Изображение тел вращения на плоскости. Развёртка цилиндра и конуса.

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

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

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

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

Векторы и координаты в пространстве

Вектор на плоскости и в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по трём некомпланарным векторам. Правило параллелепипеда. Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Простейшие задачи в координатах. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.

Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Координатно-векторный метод при решении геометрических задач.

Тематическое планирование учебного курса

10 класс

№ п/п	Название темы	Количество часов	Основное содержание раздела	Основные виды деятельности обучающихся
1. Введение в стереометрию (7 часов)				
1	Повторение курса планиметрии	1	Стереометрия, основные понятия стереометрии: точка, прямая, плоскость в пространстве. Аксиомы, следствия из аксиом.	<i>Распознавать</i> на чертежах и моделях пространственные формы. <i>Описывать</i> взаимное расположение точек, прямых и плоскостей с помощью аксиом стереометрии и следствий из аксиом.
2	Мониторинговая контрольная работа по выявлению остаточных знаний	1		
3	Предмет стереометрии	1		
4	Аксиомы стереометрии	1		
5	Некоторые следствия из аксиом	1		
6	Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий	2		
2. Параллельность прямых и плоскостей (18 часов)				
7	Параллельные прямые в пространстве	1	Взаимное расположение прямых в пространстве, параллельность	<i>Описывать</i> взаимное расположение точек, прямых и плоскостей с
8	Параллельность трех прямых	1		

9	Параллельность прямой и плоскости	2	прямых в пространстве,	помощью аксиом стереометрии и
10	Решение задач по теме «Параллельность прямой и плоскости»	2	параллельность прямой и плоскости, признак параллельности прямой и плоскости.	следствий из аксиом. <i>Анализировать</i> взаимное расположение прямых в пространстве, используя параллельность прямых. <i>Применять</i> признак параллельности прямых при решении задач.
11	Скрещивающиеся прямые	1	Скрещивающиеся прямые, угол между прямыми.	<i>Распознавать</i> на чертежах и моделях скрещивающиеся прямые, находить угол между прямыми в пространстве.
12	Углы с сонаправленными сторонами	1		
13	Решение задач на нахождение угла между прямыми	2		
14	Контрольная работа по теме «Взаимное расположение прямых в пространстве»	1		
15	Параллельность	2	Параллельность	<i>Решать</i> задачи на

	плоскостей		плоскостей, признак параллельности плоскостей.	применение доказательства параллельности плоскостей, применять свойства и признак параллельности при решении задач.
16	Тетраэдр	1	Изображения тетраэдра и параллелепипеда на плоскости. Сечения, правила построения сечений фигур.	<i>Знать</i> элементы фигур, <i>строить</i> сечения плоскостью, параллельной граням параллелепипеда, тетраэдра, диагональные сечения, сечения, проходящие через ребра и вершины параллелепипеда.
17	Параллелепипед	1		
18	Задачи на построение сечений	1		
19	Контрольная работа по теме «Параллельность прямых и плоскостей»	1		
20	Анализ контрольной работы «Параллельность прямых и плоскостей». Работа над ошибками	1		

3. Перпендикулярность прямых и плоскостей (20 часов)

21	Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные к	1	Перпендикулярность прямых, прямой и плоскости, свойства прямых, перпендикулярных плоскости.	<i>Распознавать</i> на моделях перпендикулярные прямые в пространстве, использовать при
----	---	---	---	---

	плоскости			решении задач
22	Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1		теорему Пифагора. <i>Применять</i> признак при решении задач
23	Теорема о прямой, перпендикулярной плоскости	1		на доказательство перпендикулярности прямой и плоскости
24	Решение задач по теме «Перпендикулярность прямой и плоскости»	2		параллелограмма, ромба, квадрата.
25	Расстояние от точки до плоскости. Теорема о трех перпендикулярах	2	Расстояние от точки до плоскости, от прямой до плоскости,	<i>Определять</i> расстояние от точки до плоскости, от прямой до
26	Угол между прямой и плоскостью	1	расстояние между параллельными	плоскостями, расстояние между
27	Решение задач на применение теоремы о трёх перпендикулярах	2	плоскостями, перпендикуляр и наклонная, теорема о трёх	параллельными плоскостями. <i>Находить</i> наклонную или ее
28	Решение задач на нахождение расстояния от точки до плоскости	2	перпендикулярах, угол между прямой и плоскостью.	проекцию, применяя теорему Пифагора. <i>Применять</i> теорему о трёх перпендикулярах при решении задач. <i>Определять</i> расстояние от точки до плоскости,

				изображать угол между прямой и плоскостью на чертежах
29	Двугранный угол	1	Понятие двугранного угла, перпендикулярность плоскостей,	<i>Уметь</i> строить линейный угол двугранного угла, распознавать и
30	Признак перпендикулярности двух плоскостей	1	признак перпендикулярности плоскостей,	описывать взаимное расположение плоскостей в
31	Прямоугольный параллелепипед	2	прямоугольный параллелепипед, куб	пространстве, выполнять чертеж
32	Решение задач по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	2	и их свойства. Изображение пространственных фигур.	по условию задач. <i>Находить</i> диагональ куба, зная его ребро и наоборот, находить
33	Контрольная работа по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	1		угол между диагональю куба и его гранью. <i>Находить</i>
34	Анализ контрольной работы «Перпендикулярность прямых и плоскостей». Работа над ошибками	1		наклонную или ее проекцию, используя соотношения в прямоугольном треугольнике.

4. Многогранники (13 часов)

35	Понятие многогранника	1	Многогранник, его элементы. Призма,	<i>Знать</i> элементы многогранника,
36	Призма	2	ее основание,	формулы площадей
37	Решение задач ЕГЭ по теме «Призма»	2	боковые ребра, высоты, боковая поверхность, виды призм.	поверхности прямой призмы, изображать правильную призму, выполнять чертежи по условию задачи.
38	Пирамида	1	Пирамида, ее	<i>Знать</i> формулы
39	Правильная пирамида	1	основание, боковые	площадей
40	Усеченная пирамида	1	ребра, высоты,	поверхности
41	Решение задач ЕГЭ по теме «Пирамида»	2	боковая поверхность, виды пирамид. Задачи на	правильной пирамиды, <i>изображать</i>
42	Элементы симметрии правильных многогранников	1	нахождение площади боковой	правильную пирамиду,
43	Контрольная работа по теме «Многогранники»	1	поверхности пирамид. Усеченная	<i>выполнять</i> чертежи по условию задачи. <i>Знать</i> формулы
44	Анализ контрольной работы «Многогранники». Работа над ошибками	1	пирамида, ее основания, боковые ребра, высоты, боковая поверхность, виды пирамид. Задачи на	площадей поверхности усеченной пирамиды, <i>изображать</i>
			нахождение площади боковой поверхности пирамид.	усеченную пирамиду, <i>выполнять</i> чертежи по условию задачи.

5. Объёмы многогранников (7 часов)

45	Понятие объёма. Объём прямоугольного параллелепипеда	1	<i>Понятие об объёме. Объём пирамиды, призмы.</i>	<i>Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме. Объяснять, как измеряются объёмы тел, проводя аналогию с измерением площадей многоугольников.</i>
46	Объём призмы	1		
47	Объём наклонной призмы	1		
48	Решение заданий ЕГЭ по теме «Объёмы многогранников»	2	<i>Решение задач по теме «Объёмы многогранников».</i>	<i>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</i>
49	Контрольная работа по теме «Объёмы многогранников»	1		
50	Анализ контрольной работы «Объёмы многогранников». Работа над ошибками	1		

				на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий.
6. Повторение (5 часов)				
51	Решение задач	3	Повторить основные понятия, определения и теоремы за курс 10 класса.	Решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин и проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.
52	Административная годовая контрольная работа	1		
53	Работа над ошибками. Подведение итогов	1		

11 класс (35 часов)

№ п/п	Название темы	Количество часов	Основное содержание раздела	Основные виды деятельности обучающихся
1. Тела вращения (16 часов)				
1	Мониторинговая контрольная работа по выявлению остаточных	1	Повторить основные понятия, определения и теоремы за курс 10 класса.	Решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на

	знаний			нахождение геометрических величин и проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.
2	Понятие цилиндра	1	<p>Понятия цилиндрической поверхности, цилиндра и его элементов (боковой поверхности, оснований, образующих, оси, высоты, радиуса). Сечения цилиндра.</p>	<p><i>Знать:</i> понятия цилиндрической поверхности, цилиндра и его элементов (боковой поверхности, оснований, образующих, оси, высоты, радиуса); сечения цилиндра.</p> <p><i>Уметь:</i> решать задачи по теме.</p>
3	Площадь поверхности цилиндра	1	<p>Развертка боковой поверхности цилиндра. Площадь боковой и полной поверхности цилиндра. Решение задач на вычисление площади боковой и полной поверхности цилиндра.</p>	<p><i>Знать:</i> понятие развертки боковой поверхности цилиндра; формулы для вычисления площади боковой и полной поверхности цилиндра.</p>

				<i>Уметь:</i> решать задачи по теме.
4	Решение задач ЕГЭ по теме «Цилиндр»	2	Решение задач на использование теории о цилиндре.	<p><i>Знать:</i> понятия цилиндрической поверхности, цилиндра и его элементов (боковой поверхности, оснований, образующих, оси, высоты, радиуса), развертки боковой поверхности цилиндра; сечения цилиндра; формулы для вычисления площади боковой и полной поверхности цилиндра.</p> <p><i>Уметь:</i> решать задачи по теме.</p>
5	Понятие конуса	1	Понятие конической поверхности. Конус и его элементы (боковая поверхность, основание, вершина, образующие, ось, высота). Сечения	<i>Знать:</i> понятия конической поверхности, конуса и его элементов (боковой

			конуса.	поверхности, основания, вершины, образующих, оси, высоты); сечения конуса. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме.
6	Площадь поверхности конуса	1	Развертка боковой поверхности конуса. Площадь боковой и полной поверхности цилиндра. Решение задач на вычисление площади боковой и полной поверхности конуса.	<i>Знать:</i> понятие развертки боковой поверхности конуса; формулы для вычисления площади боковой и полной поверхности конуса. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме.
7	Усеченный конус	1	Понятия усеченного конуса и его элементов (боковой поверхности, оснований, вершины, образующих, оси, высоты). Сечения усеченного конуса.	<i>Знать:</i> понятия усеченного конуса и его элементов (боковой поверхности, оснований, вершины, образующих, оси, высоты); сечения усеченного конуса. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме.

8	Решение задач ЕГЭ по теме «Конус»	2	Решение задач по теме «Конус. Усеченный конус. Площадь поверхности конуса и усеченного конуса»	<p><i>Знать:</i> понятия конической поверхности, конуса и его элементов, развертки боковой поверхности конуса, усеченного конуса и его элементов;</p> <p>формулы площади боковой и полной поверхности конуса и усеченного конуса;</p> <p>сечения конуса и усеченного конуса.</p> <p><i>Уметь:</i> решать задачи по теме.</p>
9	Сфера и шар	1	Понятия сферы и шара и их элементов (радиуса, диаметра). Понятие уравнения поверхности. Вывод уравнения сферы.	<p><i>Знать:</i> понятия сферы и шара и их элементов (радиуса, диаметра);</p> <p>уравнения поверхности;</p> <p>вывод уравнения сферы.</p> <p><i>Уметь:</i> решать задачи по теме.</p>
10	Взаимное	1	Три случая взаимного	<i>Знать:</i> три случая

	расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере.		расположения сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере, точка касания. Свойство и признак касательной плоскости к сфере. Решение задач.	взаимного расположения сферы и плоскости; понятия касательной плоскости к сфере, точки касания; свойство и признак касательной плоскости к сфере с доказательствами. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме
11	Площадь сферы	1	Понятия сферы, описанной около многогранника и вписанной в многогранник. Формула площади сферы. Решение задач на нахождение площади сферы	<i>Знать:</i> понятия сферы, описанной около многогранника и вписанной в многогранник; формулу площади сферы. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме
12	Решение задач ЕГЭ по теме «Тела вращения»	2	Подготовка к контрольной работе. Решение задач по теме.	<i>Актуализировать</i> факты и методы планиметрии,
13	Контрольная	1		релевантные теме, проводить

	<p>работа по теме «Тела вращения»</p>			<p>анalogии.</p> <p><i>Решать</i></p> <p>стереометрические задачи, связанные с телами вращения, построением сечений тел вращения, с комбинациями тел вращения и многогранников нахождение геометрических величин.</p> <p><i>Использовать</i> при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы задачи на вычисление и доказательство.</p> <p><i>Моделировать</i> реальные ситуации на языке геометрии, <i>исследовать</i> построенные модели с</p>
--	---	--	--	--

				использованием геометрических понятий.
2. Объемы тел вращения (4 часа)				
14	Объём цилиндра и конуса.	1	Понятие об объёме. Основные свойства объёмов тел. Объём цилиндра, конуса. Объём шара и площадь сферы. Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных тел	<i>Актуализировать</i> факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии. <i>Выводить, использовать</i> формулы объёмов: призмы, цилиндра, пирамиды, конуса; усечённой пирамиды и усечённого конуса. <i>Решать</i> стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов. <i>Формулировать</i> определение шарового сегмента, шарового слоя, шарового сектора. <i>Применять</i> формулы для
15	Объём шара и площадь сферы	1		
16	Решение задач ЕГЭ по теме «Объёмы тел вращения»	2		
17	Контрольная работа по теме «Объёмы тел вращения»	1		

				<p>нахождения объёмов шарового сегмента, шарового сектора. <i>Решать</i> стереометрические задачи, связанные с объёмом шара и площадью сферы. <i>Моделировать</i> реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий. <i>Решать</i> стереометрические задачи, связанные с соотношением объёмов и поверхностей подобных тел в пространстве.</p>
3. Векторы и координаты в пространстве (10 часов)				
18	Понятие вектора в пространстве	1	Вектор на плоскости и в пространстве. Сложение	<i>Актуализировать</i> факты и методы

19	Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число	1	и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по трём некомпланарным векторам.	планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии. <i>Оперировать</i>
20	Компланарные вектора	1	Правило параллелепипеда.	<i>понятием</i> вектор в пространстве.
21	Координаты точки и координаты вектора в пространстве	1	Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами.	<i>Формулировать</i> правило параллелепипеда при сложении векторов.
22	Скалярное произведение векторов	1	Прямоугольная система координат в пространстве.	<i>Складывать, вычитать</i>
23	Движения	1	Координаты вектора.	векторы,
24	Решение задач по теме «Векторы и координаты в пространстве»	3	Простейшие задачи в координатах. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.	<i>умножать</i> вектор на число. <i>Изучать</i> основные свойства этих операций.
25	Контрольная работа по теме «Векторы и координаты в пространстве»	1	Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Координатно-векторный метод при решении геометрических задач.	<i>Давать</i> определение прямоугольной системы координат в пространстве. <i>Выражать</i> координаты вектора через координаты его концов. <i>Выводить,</i>

				<p><i>использовать формулу</i> длины вектора и расстояния между точками.</p> <p><i>Выражать</i> скалярное произведение векторов через их координаты, вычислять угол между двумя векторами, двумя прямыми.</p> <p><i>Находить</i> угол между прямой и плоскостью, угол между двумя плоскостями аналитическими методами.</p> <p><i>Выводить, использовать формулу</i> расстояния от точки до плоскости.</p>
4. Повторение (5 часов)				
26	Решение задач	3	Основные фигуры, факты, теоремы курса	Решать планиметрические
27	Административная	1		

	годовая контрольная работа		планиметрии. Задачи планиметрии и методы их решения.	и простейшие стереометрические задачи на
28	Работа над ошибками. Подведение итогов	1	Основные фигуры, факты, теоремы курса стереометрии. Задачи стереометрии и методы их решения.	нахождение геометрических величин и проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.

Пояснительная записка

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

Содержание курса направлено на закрепление знаний, полученных при изучении курса основной школы и на развитие представлений о случайных величинах и взаимосвязях между ними на важных примерах, сюжеты которых почерпнуты из окружающего мира. В 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» средней школы на базовом уровне выделены следующие основные содержательные линии: «Случайные события и вероятности», «Случайные величины и закон больших чисел».

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

Содержание линии «Случайные события и вероятности» служит основой для формирования представлений о распределении вероятностей между значениями случайных величин, а также эта линия необходима как

база для изучения закона больших чисел – фундаментального закона, действующего в природе и обществе и имеющего математическую формализацию. Сам закон больших чисел предлагается в ознакомительной форме с минимальным использованием математического формализма.

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

Место курса в учебном плане

В учебном плане на изучение курса «Вероятность и статистика» на базовом уровне отводится 1 учебный час в неделю в течение каждого года обучения, всего 70 учебных часов.

Планируемые предметные результаты освоения рабочей программы курса

Предметные результаты освоения курса «Вероятность и статистика» в 10-11 классах ориентированы на достижение уровня математической грамотности, необходимого для успешного решения задач и проблем в реальной жизни и создание условий для их общекультурного развития.

Освоение учебного курса «Вероятность и статистика» на базовом уровне среднего общего образования должно обеспечивать достижение следующих предметных образовательных результатов.

10 класс:

- читать и строить таблицы и диаграммы;
- оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее, наименьшее значение, размах массива числовых данных;
- оперировать понятиями: случайный эксперимент (опыт) и случайное событие, элементарное событие (элементарный исход) случайного опыта;

- находить вероятности в опытах с равновозможными случайными событиями, находить и сравнивать вероятности событий в изученных случайных экспериментах;

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

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

- применять комбинаторное правило умножения при решении задач;

- оперировать понятиями: испытание, независимые испытания, серия испытаний, успех и неудача;

- находить вероятности событий в серии независимых испытаний до первого успеха; находить вероятности событий в серии испытаний Бернулли;

- оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, диаграмма распределения.

11 класс

- сравнивать вероятности значений случайной величины по распределению или с помощью диаграмм;

- оперировать понятием математического ожидания;

- приводить примеры, как применяется математическое ожидание случайной величины, находить математическое ожидание по данному распределению;

- иметь представление о законе больших чисел;

- иметь представление о нормальном распределении.

Содержание учебного курса

10 класс

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

Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы). Вероятность случайного события. Близость частоты и вероятности событий. Случайные опыты с равновозможными элементарными событиями. Вероятности событий в опытах с равновозможными элементарными событиями. Операции над событиями: пересечение, объединение, противоположные события. Диаграммы Эйлера. Формула сложения вероятностей.

Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента. Формула полной вероятности. Независимые события. Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал. Число сочетаний. Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона.

Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха. Серия независимых испытаний Бернулли. Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения. Примеры распределений, в том числе, геометрическое и биномиальное.

11 класс

Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение. Примеры применения математического ожидания, в том числе в задачах из повседневной жизни. Математическое ожидание бинарной случайной величины. Математическое ожидание суммы случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия геометрического и биномиального распределений. Закон больших чисел и его роль в науке, природе и обществе. Выборочный метод исследований.

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

Тематическое планирование учебного курса

10 класс

№ п/п	Название темы	Коли- чество часов	Основное содержание раздела	Основные виды деятельности обучающихся
1. Представление данных и описательная статистика (4 часа)				
1	Представление данных с помощью таблиц и диаграмм	2	Представление данных с помощью таблиц и диаграмм. Среднее	<i>Извлекать</i> информацию из таблиц и диаграмм, <i>использовать</i>
2	Описательные характеристики данных	2	арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числовых наборов.	таблицы и диаграммы для представления статистических данных. <i>Находить</i> описательные характеристики данных. <i>Выдвигать,</i> <i>критиковать гипотезы</i> о характере случайной изменчивости и определяющих её факторах.
2. Случайные опыты и случайные события (3 часа)				
3	Случайные эксперименты	1	Случайные эксперименты	<i>Выделять</i> на примерах случайные

	(опыты) и случайные события		(опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы).	события в описанном случайном опыте. <i>Формулировать</i>
4	Вероятность случайного события	1	Вероятность случайного события.	условия проведения случайного опыта. <i>Находить</i>
5	Практическая работа «Определение вероятностей случайных событий»	1	Вероятности событий в опытах с равновероятными элементарными событиями.	вероятности событий в опытах с равновероятными исходами. <i>Моделировать</i> опыты с равновероятными элементарными исходами в ходе практической работы.
3. Операции над событиями (3 часа)				
6	Операции над событиями	1	Операции над событиями:	<i>Использовать</i>
7	Диаграммы Эйлера	1	пересечение, объединение	диаграммы Эйлера и словесное описание событий для
8	Формула сложения вероятностей	1	событий, противоположные события. Диаграммы Эйлера. Формула сложения вероятностей.	формулировки и изображения объединения и пересечения событий. <i>Решать задачи</i> с использованием

				формулы сложения вероятностей
4. Условная и полная вероятности (6 часов)				
9	Условная вероятность	1	Условная вероятность.	<i>Решать задачи на нахождение вероятностей событий, в том числе условных с помощью дерева случайного опыта.</i> <i>Определять независимость событий по формуле и по организации случайного опыта.</i>
10	Умножение вероятностей	1	Умножение вероятностей.	
11	Дерево случайного эксперимента	1	Дерево случайного эксперимента.	
12	Формула полной вероятности	1	Формула полной вероятности.	
13	Независимые события	1	Независимые события.	
14	Полугодовая контрольная работа	1		
5. Элементы комбинаторики (4 часа)				
15	Комбинаторное правило умножения	1	Комбинаторное правило умножения.	<i>Использовать правило умножения для перечисления событий в случайном опыте.</i> <i>Пользоваться формулой и треугольником Паскаля для определения числа сочетаний.</i>
16	Перестановки и факториал	1	Перестановки и факториал. Число сочетаний.	
17	Число сочетаний	1	Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона.	
18	Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона	1		
6. Серии последовательных испытаний (3 часа)				

19	Бинарный случайный опыт	1	Бинарный случайный опыт	<i>Разбивать</i> сложные эксперименты на отдельные
20	Серия независимых испытаний Бернулли	1	(испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха. Серия независимых испытаний Бернулли.	испытания. <i>Осваивать понятия:</i> испытание, серия независимых испытаний.
21	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1	Практическая работа с использованием электронных таблиц.	<i>Приводить примеры</i> серий независимых испытаний. <i>Решать задачи</i> на поиск вероятностей событий в серии испытаний до первого успеха и в сериях испытаний Бернулли. <i>Изучать в ходе практической работы</i> с использованием электронных таблиц вероятности событий в сериях независимых испытаний.
7. Случайные величины и распределения (6 часов)				
22	Случайная	1	Случайная	<i>Осваивать понятия:</i>

	величина		величина.	случайная величина,
23	Распределение вероятностей	1	Распределение вероятностей.	распределение, таблица
24	Сумма и произведение случайных величин	2	Диаграмма распределения. Сумма и произведение случайных величин.	распределения, диаграмма распределения. <i>Приводить примеры распределений, в том числе</i>
25	Примеры распределений	2	Примеры распределений, в том числе геометрическое и биномиальное.	геометрического и биномиального. <i>Сравнивать</i> распределения случайных величин. <i>Находить значения суммы и произведения случайных величин.</i> <i>Строить и распознавать</i> геометрическое и биномиальное распределение.
8. Повторение (6 часов)				
26	Решение задач	4	Описательная статистика.	<i>Повторять</i>
27	Административная годовая контрольная работа	1	Случайные опыты и вероятности случайных событий.	изученное и <i>выстраивать</i> систему знаний

28	Работа над ошибками. Подведение итогов	над	1	Операции над событиями. Элементы комбинаторики, серии независимых испытаний.	над
----	---	-----	---	---	-----

11 класс (35 часов)

№ п/п	Название темы	Количество часов	Основное содержание раздела	Основные виды деятельности обучающихся
1. Повторение (4 часа)				
1	Случайные опыты и вероятности случайных событий.	1	Случайные опыты и вероятности случайных событий. Серии независимых испытаний. Случайные величины и распределения.	<i>Повторять</i> изученное и выстраивать систему знаний.
2	Серии независимых испытаний	1		
3	Случайные величины и распределения	1		
4	Мониторинговая контрольная работа по выявлению остаточных знаний	1		
2. Математическое ожидание случайной величины (4 часа)				

5	Примеры применения математического ожидания	1	Примеры применения математического ожидания	<i>Осваивать</i> понятие математического ожидания.
6	Математическое ожидание суммы случайных величин	1	(страхование, лотерея). Математическое ожидание суммы случайных величин.	<i>Приводить</i> и <i>обсуждать</i> примеры применения математического ожидания.
7	Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений	2	Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений.	<i>Вычислять</i> математическое ожидание. <i>Использовать</i> понятие математического ожидания и его свойства при решении задач. <i>Находить</i> по известным формулам математическое ожидание суммы случайных величин. <i>Находить</i> по известным формулам

				математические ожидания случайных величин, имеющих геометрическое и биномиальное распределения.
3. Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины (4 часа)				
8	Дисперсия и стандартное отклонение	1	Дисперсия и стандартное отклонение.	<i>Осваивать</i> понятия: дисперсия, стандартное отклонение случайной величины. <i>Находить</i> дисперсию по распределению. <i>Находить</i> по известным формулам дисперсию геометрического и биномиального распределения, в том числе в ходе практической работы с
9	Дисперсии геометрического и биномиального распределения	2	Дисперсии геометрического и биномиального распределения.	
10	Практическая работа №1 с использованием электронных таблиц	1	Практическая работа с использованием электронных таблиц.	

				использованием электронных таблиц.
3. Закон больших чисел (3 часа)				
11	Закон больших чисел	1	Закон больших чисел.	<i>Знакомиться с</i>
12	Выборочный метод исследований	1	Выборочный метод исследований.	выборочным методом исследования совокупности данных.
13	Практическая работа №2 с использованием электронных таблиц	1	Практическая работа с использованием электронных таблиц.	<i>Изучать в ходе</i> практической работы с использованием электронных таблиц применение выборочного метода исследования.
4. Непрерывные случайные величины. Нормальное распределение (4 часа)				
14	Примеры непрерывных случайных величин. Функция плотности распределения	1	Примеры непрерывных случайных величин. Функция плотности распределения.	<i>Осваивать</i> понятия: непрерывная случайная величина, непрерывное
15	Равномерное	1	Равномерное	распределение,

	распределение и его свойства		распределение и его свойства	функция плотности вероятности.
16	Функция плотности свойства нормального распределения	1	Задачи, приводящие к нормальному распределению. Функция плотности свойства нормального распределения.	<i>Приводить</i> примеры непрерывных случайных величин.
17	Практическая работа №3 с использованием электронных таблиц	1	Практическая работа с использованием электронных таблиц.	<i>Находить</i> вероятности событий по данной функции плотности, в том числе равномерного распределения. <i>Осваивать</i> понятия: нормальное распределение. <i>Выделять</i> по описанию случайные величины, распределённые по нормальному закону. <i>Приводить</i> примеры задач,

				<p>приводящих к нормальному распределению.</p> <p><i>Находить</i> числовые характеристики нормального распределения по известным формулам.</p> <p><i>Решать</i> задачи, связанные с применением свойств нормального распределений, в том числе с использованием электронных таблиц.</p>
--	--	--	--	---

5. Повторение, обобщение и систематизация знаний (16 часов)

18	Решение задач	14	<p>Представление данных с помощью таблиц и диаграмм, описательная статистика, опыты с равновозможными</p>	<p><i>Повторять</i> изученный материал и <i>выстраивать</i> систему знаний.</p>
19	Административная годовая контрольная работа	1		
20	Работа над ошибками. Подведение	1		

	ИТОГОВ		<p>элементарными событиями, вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов (координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера), случайные величины и распре- деления, математическое ожидание случайной величины.</p>	
--	--------	--	--	--