

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
Республики Марий Эл "Многопрофильный лицей-интернат"

РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА
на заседании Педагогического
совета ГБОУ Республики Марий Эл
«Многопрофильный лицей-интернат»
Протокол № 1 от 30.08.2024 г.

ПРИЛОЖЕНИЕ № 5
к приказу от 30.08.2024 г. № 121

УТВЕРЖДЕНА
приказом директора
ГБОУ Республики Марий Эл
«Многопрофильный лицей-интернат»
от 30 августа 2024 года № 121 п. 5



СОГЛАСОВАНА
заместитель директора по УВР ГБОУ
Республики Марий Эл
«Многопрофильный лицей-интернат»
Н.М. Чугунова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

МАТЕМАТИКА

(для 9-х классов)

Составитель: Сазонов А.Р., учитель математики
первой квалификационной категории

Содержание

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	3
Общая характеристика учебного предмета «Математика»	3
Цели и особенности изучения учебного предмета «Математика»	5
Место учебного предмета «Математика» в учебном плане	6
Планируемые результаты освоения учебного предмета «Математика».....	6
Личностные результаты.....	6
Метапредметные результаты	8
Предметные результаты	10
Рабочая программа учебного курса «Алгебра»	11
Цели изучения учебного курса	11
Место учебного курса в учебном плане	13
Содержание учебного курса.....	13
Планируемые предметные результаты освоения Рабочей программы	15
Тематическое планирование учебного курса «Алгебра».....	18
Рабочая программа учебного курса «Геометрия»	26
Цели изучения учебного курса	26
Место учебного курса в учебном плане	27
Содержание учебного курса.....	27
Планируемые предметные результаты освоения Рабочей программы	28
Тематическое планирование учебного курса «Геометрия».....	31
Рабочая программа учебного курса «Вероятность и статистика»	37
Цели изучения учебного курса	37
Место учебного курса в учебном плане	38
Содержание учебного курса.....	38
Планируемые предметные результаты освоения Рабочей программы	39
Тематическое планирование учебного курса «Вероятность и статистика»	41
Критерии выставления оценок по математике	44
Оборудование кабинета математики.....	47

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Общая характеристика учебного предмета «Математика»

Рабочая программа по математике для обучающихся 9 классов разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования и рабочей программы основного общего образования с учётом и современных мировых требований, предъявляемых к математическому образованию, и традиций российского образования, которые обеспечивают овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу для непрерывного образования и саморазвития, а также целостность общекультурного, личностного и познавательного развития обучающихся. В рабочей программе учтены идеи и положения Концепции развития математического образования в Российской Федерации.

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 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 профессий, связанных с непосредственным применением математики: и в сфере экономики, и в бизнесе, и в технологических областях, и даже в гуманитарных сферах. Таким образом, круг школьников, для которых математика может стать в будущем значимым предметом не только с точки зрения её применения в жизни, но и в профессиональной деятельности, 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 прикладных 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 расчёты и составлять алгоритмы, находить и применять формулы, владеть практическими приёмами геометрических измерений и построений, читать информацию,

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

Одновременно с расширением сфер применения математики в современном обществе всё более важным становится математический стиль мышления, проявляющийся в определенных 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 и 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 также творческая и прикладная стороны мышления.

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

Необходимым компонентом общей культуры в современном толковании является общее знакомство с методами познания действительности, представление о предмете и методах математики, их отличий от методов других 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 также способствует эстетическому воспитанию человека, пониманию красоты и изящества математических рассуждений, восприятию геометрических форм, усвоению идеи симметрии.

В соответствии с Концепцией развития математического образования в Российской Федерации математическое образование должно решать, в частности, задачи обеспечения страны выпускниками, математическая подготовка которых достаточна для продолжения образования в различных направлениях, включая математические исследования, работу в сфере информационных технологий, преподавание математики и др., с одной стороны, и применение математики в других науках, в инженерно-технологической и социальной сфере с другой стороны. Для обеспечения достижения соответствующей этим задачам математической подготовки

обучающихся, для удовлетворения их запросов и возможностей предназначена программа изучения математики. Программа даёт возможность расширить и углубить круг изучаемых вопросов, создать более целостное представление о системе математических знаний, сформировать более устойчивые и осознанные умения.

Цели и особенности изучения учебного предмета «Математика»

Приоритетными целями обучения математике в 9 классе являются:

- формирование центральных математических понятий (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 проявления математических понятий, объектов и закономерностей 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 9 классе: «Числа и вычисления», «Алгебра» («Алгебраические выражения», «Уравнения и неравенства», «Функции»), «Геометрия («Геометрические фигуры и их свойства», «Измерение геометрических величин»), «Вероятность и статистика». Данные линии развиваются параллельно, каждая в соответствии с собственной природой и традициями, 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 требование «уметь свободно оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, доказательство, равносильные формулировки утверждений, обратное и противоположное утверждения; умение приводить примеры и контрпримеры; умение выводить формулы и проводить

доказательства, в том числе методом от противного и методом математической индукции» относится ко всем курсам, а формирование логических умений распределяется по всем годам обучения.

Содержание образования, соответствующее предметным результатам освоения Рабочей программы, распределённым по годам обучения, структурировано таким образом, чтобы ко всем основным, принципиальным вопросам обучающиеся обращались неоднократно, чтобы овладение математическими понятиями и навыками осуществлялось последовательно и поступательно, с соблюдением принципа преемственности, а новые знания включались в общую систему математических представлений обучающихся, расширяя и углубляя её, образуя прочные множественные связи.

Место учебного предмета «Математика» в учебном плане

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования математика является обязательным предметом на данном уровне образования и изучается в рамках следующих учебных курсов: «Алгебра», «Геометрия», «Вероятность и статистика».

Настоящей программой предусматривается выделение в учебном плане на изучение математики в 9 классе 7,5 учебных часов в неделю в течение года обучения, всего 255 учебных часов. На курс «Геометрия» дополнительно выделено 0,5 часа в неделю (17 часов).

Планируемые результаты освоения учебного предмета «Математика»

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

Личностные результаты

Личностные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются:

Патриотическое воспитание:

проявлением интереса к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках и прикладных сферах.

Гражданское и духовно-нравственное воспитание:

готовностью к выполнению обязанностей гражданина и реализации его прав, представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы,

опросы и пр.); готовностью к обсуждению этических проблем, связанных с практическим применением достижений науки, осознанием важности морально-этических принципов в деятельности учёного.

Трудовое воспитание:

установкой на активное участие в решении практических задач математической направленности, осознанием важности математического образования на протяжении всей жизни для успешной профессиональной деятельности и развитием необходимых умений; осознанным выбором и построением индивидуальной траектории образования и жизненных планов с учётом личных интересов и общественных потребностей.

Эстетическое воспитание:

способностью к эмоциональному и эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений; умению видеть математические закономерности в искусстве.

Ценности научного познания:

ориентацией в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях развития человека, природы и общества, 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; овладением навыками исследовательской деятельности.

Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия:

готовностью применять математические знания в интересах своего здоровья, ведения здорового образа жизни (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность); сформированностью навыка рефлексии, признанием своего права на ошибку и такого же права другого человека.

Экологическое воспитание:

ориентацией на применение математических знаний для решения задач в области сохранности окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды; осознанием глобального характера экологических проблем и путей их решения.

Личностные результаты, обеспечивающие адаптацию обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды:

готовностью к действиям в условиях неопределённости, повышению уровня своей компетентности через практическую деятельность, в том числе умение учиться у других людей, приобретать в совместной деятельности новые знания, навыки и компетенции из опыта других;

необходимостью в формировании новых знаний, формулировать идеи, понятия, гипотезы об объектах и явлениях, в том числе ранее не известных,

осознавать дефициты собственных знаний и компетентностей, планировать своё развитие;

способностью осознавать стрессовую ситуацию, воспринимать стрессовую ситуацию как вызов, требующий контрмер, корректировать принимаемые решения и действия, формулировать и оценивать риски и последствия, формировать опыт.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Метапредметные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются овладением:

1) *Универсальными познавательными действиями, обеспечивающими 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;
- разбирать доказательства математических утверждений (прямые и от противного), проводить самостоятельно доказательства математических фактов, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, применять метод математической индукции; обосновывать собственные рассуждения;
- 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, самостоятельно устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;

- проводить по самостоятельно составленному плану эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, зависимостей объектов между собой;
- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, эксперимента, 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 недостаточность и избыточность информации, данных, необходимых для решения задачи;
- выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;
- выбирать форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями;
- оценивать надёжность информации по критериям, предложенным или сформулированным самостоятельно.

2) *Универсальными коммуникативными действиями, обеспечивающими 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 математических 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 результата и качество своего вклада в общий результат по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

3) *Универсальными регулятивными действиями, обеспечивающими формирование смысловых установок и жизненных навыков личности.*

Самоорганизация:

- выявлять проблемы для решения в жизненных и учебных ситуациях; ориентироваться в различных подходах принятия решений (индивидуальное, групповое);
- самостоятельно составлять план, алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

Самоконтроль:

- владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи, самомотивации и рефлексии;
- предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, найденных ошибок, выявленных трудностей;
- оценивать соответствие результата деятельности поставленной цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения цели, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

Эмоциональный интеллект:

- выражать эмоции при изучении математических объектов и фактов, давать эмоциональную оценку решения задачи.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Предметные результаты освоения Рабочей программы по математике представлены в следующих разделах программы в рамках отдельных курсов для 9 класса: «Алгебра», «Геометрия», «Вероятность и статистика».

Развитие логических представлений и навыков логического мышления обучающихся осуществляется в рамках всех названных курсов. Предполагается, что выпускник основной школы сможет строить высказывания и отрицания высказываний, распознавать истинные и ложные высказывания, приводить примеры и контрпримеры, выполнять операции над высказываниями, строить высказывания и рассуждения на основе логических правил, решать логические задачи, научиться применять метод

математической индукции, овладеет понятиями: определение, аксиома, теорема, доказательство – и научится использовать их при выполнении учебных и внеучебных задач. При этом введение основных логических понятий и освоение основных связанных с ними видов деятельности отнесено к курсу «Вероятность и статистика» и так же распределено по годам обучения.

В рамках всех трёх курсов осуществляется формирование умения выбирать подходящий метод для решения задачи, выявлять примеры математических закономерностей в природе и общественной жизни, распознавать проявление законов математики в искусстве, применять математические знания и опыт математической деятельности в ситуациях реальной жизни. Обучающиеся знакомятся и учатся описывать отдельные выдающиеся научные результаты, полученные в ходе развития арифметики, алгебры, геометрии, теории вероятностей, статистики, приводить примеры математических открытий и их авторов в отечественной и всемирной истории науки.

Рабочая программа учебного курса «Алгебра»

Цели изучения учебного курса

Алгебра является одним из опорных курсов основной школы: она обеспечивает изучение других дисциплин как естественно-научного, так и гуманитарного циклов, её освоение необходимо для продолжения образования и полезно для повседневной жизни. Развитие у обучающихся научных представлений о происхождении и сущности алгебраических абстракций, способе отражения математической наукой явлений и процессов в природе и обществе, роли математического моделирования в научном познании и в практике способствует формированию научного мировоззрения и качеств мышления, необходимых для адаптации в современном цифровом обществе. Изучение алгебры естественным образом обеспечивает развитие умения наблюдать, сравнивать, находить закономерности, требует критичности мышления, способности аргументированно обосновывать свои действия, выводы, формулировать утверждения. Освоение курса алгебры обеспечивает развитие логического мышления обучающихся: они используют дедуктивные и индуктивные рассуждения, обобщение и конкретизацию, абстрагирование и аналогию. Обучение алгебре предполагает значительный объём самостоятельной деятельности обучающихся, поэтому самостоятельное решение задач учащимися естественным образом является реализацией деятельностного принципа обучения.

В структуре программы учебного курса «Алгебра» в 9 классе основное место занимают содержательно-методические линии: «Числа и вычисления»; «Алгебраические выражения»; «Уравнения и неравенства»; «Функции». Каждая из этих содержательно-методических линий развивается на протяжении изучения курса, естественным образом переплетаясь и взаимодействуя с другими его линиями. В ходе изучения курса обучающимся приходится логически рассуждать, использовать теоретико-множественный язык. В связи с этим целесообразно включить в программу некоторые основы логики, пронизывающие все основные разделы математического образования и способствующие овладению обучающимися основ универсального математического языка. Таким образом, можно утверждать, что содержательной и структурной особенностью курса «Алгебра» является его интегрированный характер.

Содержание линии «Числа и вычисления» служит основой для дальнейшего изучения математики, способствует развитию у обучающихся логического мышления, формированию умения пользоваться алгоритмами, а также приобретению практических навыков, необходимых для повседневной жизни. Развитие понятия о числе в основной школе связано с рациональными и иррациональными числами, формированием представлений о действительном числе. Завершение освоения числовой линии отнесено к старшему звену общего образования.

Содержание двух алгебраических линий – «Алгебраические выражения» и «Уравнения и неравенства» способствует формированию у обучающихся математического аппарата, необходимого для решения задач математики, смежных предметов и окружающей реальности. В основной школе учебный материал группируется вокруг рациональных выражений. Алгебра демонстрирует значение математики как языка для построения математических моделей, описания процессов и явлений реального мира. В задачи обучения алгебре входят также дальнейшее развитие алгоритмического мышления, необходимого, в частности, для освоения курса информатики, и овладение навыками дедуктивных рассуждений. Преобразование символьных форм вносит свой специфический вклад в развитие воображения, способностей к математическому творчеству.

Содержание функционально-графической линии нацелено на получение школьниками знаний о функциях как важнейшей математической модели для описания и исследования разнообразных процессов и явлений в природе и обществе. Изучение этого материала способствует развитию у обучающихся умения использовать различные выразительные средства языка математики – словесного, символического, графического, вносит вклад в формирование представлений о роли математики в развитии цивилизации и культуры.

Курс алгебры характеризуется не только изучением некоторого дополнительного теоретического аппарата и связанных с ним методов решения задач. Алгебра является языком для описания объектов и закономерностей, служит основой математического моделирования. При этом сами объекты математических умозаключений и принятые в алгебре правила их конструирования способствуют формированию умений обосновывать и доказывать суждения, развивают математическую интуицию, кратко и наглядно раскрывают механизм логических построений и учат их применению. Тем самым алгебра занимает одно из ведущих мест в формировании научно-теоретического мышления обучающихся.

Место учебного курса в учебном плане

Согласно федеральному плану в 9 классе изучается учебный курс «Алгебра», который включает следующие основные разделы содержания: «Числа и вычисления», «Алгебраические выражения», «Уравнения и неравенства», «Функции», «Числовые последовательности и прогрессии».

В учебном плане на изучение алгебры отводится 4 учебных часа в неделю в течение года обучения, всего за год обучения – 136 учебных часов.

Содержание учебного курса

Числа и вычисления

Иррациональные числа

Корень n -й степени и его свойства. Степень с рациональным показателем и её свойства.

Алгебраические выражения

Иррациональные выражения

Тождественные преобразования выражений, содержащих корень n -й степени. Тождественные преобразования выражений, содержащих степень с рациональным показателем.

Многочлены

Квадратный трёхчлен. Корни квадратного трёхчлена. Разложение квадратного трёхчлена на линейные множители.

Уравнения и неравенства

Уравнения

Биквадратные уравнения. Примеры применений методов равносильных преобразований, замены переменной, графического метода при решении уравнений 3-й и 4-й степеней.

Решение дробно-рациональных уравнений.

Решение систем уравнений с двумя переменными. Решение простейших систем нелинейных уравнений с двумя переменными. Графический метод решения системы нелинейных уравнений с двумя переменными. Система двух нелинейных уравнений с двумя переменными как модель реальной ситуации.

Неравенства

Числовые неравенства. Решение линейных неравенств. Доказательство неравенств.

Квадратные неравенства с одной переменной. Решение квадратных неравенств графическим методом и методом интервалов. Метод интервалов для рациональных неравенств. Простейшие неравенства с параметром.

Решение текстовых задач с помощью неравенств, систем неравенств.

Неравенство с двумя переменными. Решение неравенства с двумя переменными. Системы неравенств с двумя переменными. Графический метод решения систем неравенств с двумя переменными.

Функции

Функция. Свойства функций: нули функции, промежутки знакопостоянства функции, промежутки возрастания и убывания функции, чётные и нечётные функции, наибольшее и наименьшее значения функции.

Квадратичная функция и её свойства. Использование свойств квадратичной функции для решения задач. Построение графика квадратичной функции. Положение графика квадратичной функции в зависимости от её коэффициентов. Графики функций $y = ax^2$, $y = a(x - m)^2$ и $y = a(x - m)^2 + n$. Построение графиков функций с помощью преобразований.

Дробно-линейная функция. Исследование функций.

Функция $y = x^n$ с натуральным показателем n и её график.

Числовые последовательности и прогрессии

Понятие числовой последовательности. Конечные и бесконечные последовательности. Ограниченная последовательность. Монотонно возрастающая (убывающая) последовательность. Способы задания последовательности: описательный, табличный, с помощью формулы n -го члена, рекуррентный.

Арифметическая и геометрическая прогрессии. Свойства членов арифметической и геометрической прогрессий. Формулы n -го члена арифметической и геометрической прогрессий. Формулы суммы первых n членов арифметической и геометрической прогрессий. Задачи на проценты, банковские вклады, кредиты.

Представление о сходимости последовательности, о суммировании бесконечно убывающей геометрической прогрессии.

Метод математической индукции. Простейшие примеры.

Планируемые предметные результаты освоения Рабочей программы

Освоение учебного курса «Алгебра» основного общего образования должно обеспечивать достижение следующих предметных образовательных результатов.

Числа и вычисления

- Свободно оперировать понятиями: корень n -й степени, степень с рациональным показателем; находить корень n -й степени, степень с рациональным показателем, используя при необходимости калькулятор; применять свойства корня n -й степени, степени с рациональным показателем.
- Использовать понятие множества действительных чисел при решении задач, проведении рассуждений и доказательствах.
- Сравнить и упорядочивать действительные числа, округлять действительные числа, выполнять прикидку результата вычислений, оценку числовых выражений.

Многочлены

- Свободно оперировать понятием квадратного трёхчлена; находить корни квадратного трёхчлена.
- Раскладывать квадратный трёхчлен на линейные множители.

Уравнения и неравенства

- Решать линейные и квадратные уравнения, уравнения, сводящиеся к ним, дробно-рациональные уравнения.
- Решать несложные квадратные уравнения с параметром.
- Решать линейные неравенства, квадратные неравенства; использовать метод интервалов; изображать решение неравенств на числовой прямой, записывать решение с помощью символов.
- Решать системы двух линейных уравнений с двумя переменными и системы двух уравнений, в которых одно уравнение не является линейным.
- Решать несложные системы нелинейных уравнений с параметром.
- Применять методы равносильных преобразований, замены переменной, графического метода при решении уравнений 3-й и 4-й степеней.
- Решать системы линейных неравенств, системы неравенств, включающие квадратное неравенство; изображать решение системы неравенств на числовой прямой, записывать решение с помощью символов.

- Решать уравнения, неравенства и их системы, в том числе с ограничениями, например, в целых числах.
- Проводить исследования уравнений и систем уравнений, в том числе с применением графических представлений (устанавливать, имеет ли уравнение или система уравнений решения, если имеет, то сколько, и пр.).
- Решать текстовые задачи алгебраическим способом с помощью составления уравнений, неравенств, их систем.
- Использовать уравнения, неравенства и их системы для составления математической модели реальной ситуации или прикладной задачи; интерпретировать полученные результаты в заданном контексте.

Функции

- Свободно оперировать понятиями: зависимость, функция, график функции, прямая пропорциональность, линейная функция, обратная пропорциональность, парабола, гипербола, кусочно-заданная функция.
- Исследовать функцию по её графику, устанавливать свойства функций: область определения, множество значений, нули функции, промежутки знакопостоянства, промежутки возрастания и убывания, чётность/нечётность, наибольшее и наименьшее значения, асимптоты.
- Распознавать квадратичную функцию по формуле, приводить примеры квадратичных функций из реальной жизни, физики, геометрии.
- Определять положение графика квадратичной функции в зависимости от её коэффициентов.
- Строить график квадратичной функции, описывать свойства квадратичной функции по её графику.
- Использовать свойства квадратичной функции для решения задач.
- На примере квадратичной функции строить график функции $y = af(kx + b) + c$ с помощью преобразований графика функции $y = f(x)$.
- Иллюстрировать с помощью графика реальную зависимость или процесс по их характеристикам.

Арифметическая и геометрическая прогрессии

- Свободно оперировать понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии.
- Задавать последовательности разными способами: описательным, табличным, с помощью формулы n -го члена, рекуррентным.
- Выполнять вычисления с использованием формул n -го члена арифметической и геометрической прогрессий, суммы первых n членов.
- Изображать члены последовательности точками на координатной плоскости.
- Решать задачи, связанные с числовыми последовательностями, в том числе задачи из реальной жизни (с использованием калькулятора, цифровых технологий).

- Распознавать и приводить примеры конечных и бесконечных последовательностей, ограниченных последовательностей, монотонно возрастающих (убывающих) последовательностей.
- Иметь представление о сходимости последовательности, уметь находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии.
- Применять метод математической индукции при решении задач.

Тематическое планирование учебного курса «Алгебра»

Срок (неделя)	№ уро ка	Основное содержание	ДЗ	Основные виды деятельности обучающихся
Функции (25 ч)				
1	1	Повторение.	тест	<p>Описывать понятие функции.</p> <p>Применять свойства функций: нули функции, промежутки знакопостоянства функции, промежутки возрастания и убывания функции, чётные и нечётные функции, наибольшее и наименьшее значения функции.</p> <p>Распознавать квадратный трёхчлен, устанавливать возможность его разложения на множители, раскладывать на линейные множители квадратный трёхчлен с неотрицательным дискриминантом.</p> <p>Распознавать квадратичную функцию по формуле.</p> <p>Приводить примеры квадратичных зависимостей из реальной жизни, физики, геометрии.</p> <p>Выявлять и обобщать особенности графика квадратичной функции $y = ax^2 + bx + c$.</p> <p>Определять координаты вершины параболы, ось симметрии параболы.</p> <p>Строить графики квадратичных функций, заданных формулами вида $y = ax^2$, $y = ax^2 + q$, $y = (x + b)^2 + c$, $y = ax^2 + bx + c$.</p> <p>Выполнять построение графиков функций с помощью преобразований вида: $f(x) \rightarrow f(x) + a$; $f(x) \rightarrow f(x + a)$; $f(x) \rightarrow kf(x)$, $f(x) \rightarrow f(x)$, $f(x) \rightarrow f(x)$.</p> <p>Распознавать степенные функции с натуральными показателями, строить графики степенных функций с показателями 2 и 3.</p> <p>Использовать свойства графиков степенных функций с натуральными показателями при решении задач.</p> <p>Строить графики функций $y = \sqrt{x}$, $y = \sqrt[3]{x}$, $y = x$.</p> <p>Анализировать и применять свойства изученных функций для их построения, в том числе с помощью цифровых ресурсов</p>
1	2	Повторение.	тест	
1	3	Свойства функций: нули функции, промежутки знакопостоянства функции, промежутки возрастания и убывания функции.	§ 1.	
1	4	Свойства функций: чётные и нечётные функции.	№№ 15, 17а	
2	5	Свойства функций: наибольшее и наименьшее значения функции.	№№ 35, 37	
2	6	Самостоятельная работа № 1.	без задания	
2	7	Построение графиков функций с помощью преобразований.	тест	
2	8	Построение графиков функций с помощью преобразований.	тест	
3	9	Самостоятельная работа № 2.	без задания	
3	10	Квадратный трёхчлен. Корни квадратного трёхчлена.	§ 2. № 59б	
3	11	Разложение квадратного трёхчлена на линейные множители.	№№ 63, 64г	
3	12	Разложение квадратного трёхчлена на линейные множители.	№№ 65аб, 74а	
4	13	Квадратичная функция и её свойства.	§ 3.	
4	14	Парабола, координаты вершины параболы, ось симметрии параболы.	№№ 93, 95б	
4	15	Построение графика квадратичной функции.	№№ 110б, 117а	

Срок (неделя)	№ урока	Основное содержание	ДЗ	Основные виды деятельности обучающихся
4	16	Построение графика квадратичной функции.	№122	
5	17	Положение графика квадратичной функции в зависимости от её коэффициентов.	№№ 124б, 126а	
5	18	Положение графика квадратичной функции в зависимости от её коэффициентов.	№ 129	
5	19	Использование свойств квадратичной функции для решения задач.	№№ 131, 135	
5	20	Самостоятельная работа № 3.	без задания	
6	21	Степенные функции с натуральными показателями, их графики и свойства.	§ 4.	
6	22	Графики функций: $y = \sqrt{x}$, $y = \sqrt[3]{x}$, $y = x $.	№№ 137, 146	
6	23	Графики функций: $y = \sqrt{x}$, $y = \sqrt[3]{x}$, $y = x $.	№№ 151,	
6	24	Графики функций: $y = \sqrt{x}$, $y = \sqrt[3]{x}$, $y = x $.	№№ 171, 173	
7	25	ПА. Контрольная работа № 1 «Функции, их свойства и графики».	без задания	
Уравнения и неравенства: квадратные неравенства (15 ч)				
7	26	Понятие о решении неравенства с одной переменной.	§ 5.	Читать, записывать, понимать, интерпретировать неравенства; использовать символику и терминологию. Выполнять преобразования неравенств, использовать для преобразования свойства числовых неравенств. Распознавать квадратные неравенства с одной переменной. Решать квадратное неравенство графическим методом и методом интервалов. Решать квадратные неравенства, используя графические представления. Решать неравенства, содержащие знак модуля. Изображать решение неравенства с одной переменной и системы неравенств на координатной прямой, записывать решение с
7	27	Квадратные неравенства с одной переменной.	№№ 278бг, 279а	
7	28	Решение неравенств графическим методом.	§ 6.	
8	29	Решение неравенств методом интервалов.	№№ 308бв, 318	
8	30	Неравенства, содержащие знак модуля.	№№ 329б, 339	
8	31	Неравенства, содержащие знак модуля.	тест	
8	32	Самостоятельная работа № 4.	без задания	

Срок (неделя)	№ урока	Основное содержание	ДЗ	Основные виды деятельности обучающихся
9	33	Системы неравенств с одной переменной.	тест	<p>помощью символов.</p> <p>Осваивать и применять неравенства при решении различных задач, в том числе практико-ориентированных.</p> <p>Распознавать неравенство с двумя переменными.</p> <p>Применять графический метод решения систем неравенств с двумя переменными</p>
9	34	Решение текстовых задач с помощью неравенств, систем неравенств.	тест	
9	35	Самостоятельная работа № 5.	без задания	
9	36	Неравенство с двумя переменными.	§ 8.	
10	37	Решение неравенства с двумя переменными.	№№ 500а, 502	
10	38	Графический метод решения систем неравенств с двумя переменными.	№ 504б	
10	39	Системы неравенств с двумя переменными.	без задания	
10	40	Контрольная работа № 2 «Квадратные неравенства».	без задания	
Уравнения и неравенства: Уравнения, неравенства и их системы (24 ч)				
11	41	Биквадратные уравнения.	тест	<p>Решать биквадратные уравнения. Применять методы равносильных преобразований, замены переменной, графического метода при решении уравнений 3-й и 4-й степеней.</p> <p>Решать дробно-рациональные уравнения и неравенства.</p> <p>Распознавать линейные уравнения с двумя переменными.</p> <p>Строить графики уравнений, в том числе используя цифровые ресурсы.</p> <p>Решать простейшие системы двух нелинейных уравнений с двумя переменными.</p> <p>Приводить графическую интерпретацию решения уравнения с двумя переменными и систем уравнений с двумя переменными.</p> <p>Решать текстовые задачи алгебраическим способом.</p> <p>Исследовать системы нелинейных уравнений с параметром.</p> <p>Решать простейшие неравенства с двумя переменными и их системы</p>
11	42	Решение уравнений 3-й и 4-й степеней.	№№ 343	
11	43	Решение уравнений 3-й и 4-й степеней.	№№ 348б	
11	44	Решение уравнений 3-й и 4-й степеней.	№ 351	
12	45	Решение дробно-рациональных уравнений и неравенств.	№№ 376а, 375а	
12	46	Решение дробно-рациональных уравнений и неравенств.	№ 392	
12	47	Решение дробно-рациональных уравнений и неравенств.	тест	
12	48	Самостоятельная работа № 6.	без задания	
13	49	Решение систем уравнений с двумя переменными.	§ 7.	
13	50	Решение систем уравнений с двумя переменными.	№№ 399а, 402б	
13	51	Решение систем уравнений с двумя переменными.	№№ 421б,	

Срок (неделя)	№ урока	Основное содержание	ДЗ	Основные виды деятельности обучающихся
			422a	
13	52	Решение простейших систем нелинейных уравнений с двумя переменными.	№№ 438, 441б	
14	53	Графический метод решения системы нелинейных уравнений с двумя переменными.	№ 409	
14	54	Графический метод решения системы нелинейных уравнений с двумя переменными.	№ 418	
14	55	Самостоятельная работа № 7.	без задания	
14	56	Система двух нелинейных уравнений с двумя переменными как модель реальной ситуации.	№ 457	
15	57	Система двух нелинейных уравнений с двумя переменными как модель реальной ситуации.	№ 465	
15	58	Система двух нелинейных уравнений с двумя переменными как модель реальной ситуации.	№№ 471, 473	
15	59	Система нелинейных уравнений с параметром.	тест	
15	60	Система нелинейных уравнений с параметром.	тест	
16	61	Простейшие неравенства с двумя переменными и их системы.	повторение §§ 7, 8.	
16	62	Простейшие неравенства с двумя переменными и их системы.	повторение §§ 7, 8.	
16	63	Простейшие неравенства с двумя переменными и их системы.	без задания	
16	64	ПА. Контрольная работа № 3 «Уравнения, неравенства и их системы».	без задания	
Числовые последовательности и прогрессии (25 ч)				
17	65	Числовые последовательности и способы их задания.	§ 9.	Осваивать и применять индексные обозначения, строить речевые высказывания с использованием терминологии, связанной с

Срок (неделя)	№ урока	Основное содержание	ДЗ	Основные виды деятельности обучающихся
17	66	Числовые последовательности и способы их задания.	№№ 561, 564б	<p>понятием последовательности.</p> <p>Определять виды последовательностей: ограниченная последовательность, монотонно возрастающая (убывающая) последовательность.</p> <p>Анализировать формулу n-го члена последовательности или рекуррентную формулу и вычислять члены последовательностей, заданных этими формулами.</p> <p>Устанавливать закономерность в построении последовательности, если выписаны первые несколько её членов.</p> <p>Распознавать арифметическую и геометрическую прогрессии при разных способах задания.</p> <p>Решать задачи с использованием формул n-го члена арифметической и геометрической прогрессий, суммы первых n членов.</p> <p>Изображать члены последовательности точками на координатной плоскости.</p> <p>Рассматривать примеры процессов и явлений из реальной жизни, иллюстрирующие изменение в арифметической прогрессии, в геометрической прогрессии; изображать соответствующие зависимости графически.</p> <p>Решать задачи на проценты, банковские вклады и кредитование.</p> <p>Представлять бесконечные периодические дроби в виде обыкновенных.</p> <p>Знакомиться с понятием сходимости последовательности, находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии.</p> <p>Применять метод математической индукции.</p> <p>Знакомиться с историей развития математики</p>
17	67	Монотонно возрастающая (убывающая) последовательность.	№ 567	
17	68	Монотонно возрастающая (убывающая) последовательность.	№№ 569б, 573	
18	69	Способы задания последовательности.	№№ 574	
18	70	Ограниченные и неограниченные последовательности.	тест	
18	71	Самостоятельная работа № 8.	без задания	
18	72	Арифметическая прогрессия. Формула n -го члена арифметической прогрессии.	№ 580	
19	73	Арифметическая прогрессия. Формула n -го члена арифметической прогрессии.	№ 584	
19	74	Сумма первых n членов арифметической прогрессии.	№№ 589а, 591а	
19	75	Сумма первых n членов арифметической прогрессии.	№№ 604, 606	
19	76	Сумма первых n членов арифметической прогрессии.	№№ 600а, 602в, 607	
20	77	Самостоятельная работа № 9.	без задания	
20	78	Геометрическая прогрессия. Формула n -го члена геометрической прогрессии.	§ 10.	
20	79	Геометрическая прогрессия. Формула n -го члена геометрической прогрессии.	№№ 627аб, 632а	
20	80	Геометрическая прогрессия. Формула n -го члена геометрической прогрессии.	№№ 636, 643	
21	81	Сумма первых n членов геометрической прогрессии.	№№ 648, 652б	

Срок (неделя)	№ урока	Основное содержание	ДЗ	Основные виды деятельности обучающихся
21	82	Сумма первых n членов геометрической прогрессии.	№№ 657, 658	
21	83	Сумма первых n членов геометрической прогрессии.	№№ 660, 661	
21	84	Сумма первых n членов геометрической прогрессии.	тест	
22	85	Самостоятельная работа № 10.	без задания	
22	86	Задачи на проценты, банковские вклады и кредиты.	тест	
22	87	Задачи на проценты, банковские вклады и кредиты.	тест	
22	88	Метод математической индукции. Простейшие примеры.	§ 10 п. 29. №№ 664, 668	
23	89	Контрольная работа № 4 «Числовые последовательности и прогрессии».	без задания	
Алгебраические выражения: Степень с рациональным показателем (12 ч)				
23	90	Арифметический корень n -ой степени.		Формулировать определения корня n -й степени и степени с рациональным показателем. Применять операцию извлечения корня n -й степени, используя при необходимости калькулятор . Вычислять значение степени с рациональным показателем. Оценивать значение корня n -й степени, значение степени с рациональным показателем целыми числами и десятичными дробями. Сравнивать и упорядочивать рациональные и иррациональные числа, записанные с помощью корня n -й степени, степени с рациональным показателем. Выполнять тождественные преобразования выражения, содержащего корень n -й степени, степень с рациональным показателем. Знакомиться с историей развития математики
23	91	Свойства корня n -й степени.	без задания	
23	92	Самостоятельная работа № 12.	без задания	
24	93	Степень с рациональным показателем и её свойства.	тест	
24	94	Степень с рациональным показателем и её свойства.	тест	
24	95	Степень с рациональным показателем и её свойства.	тест	
24	96	Тождественные преобразования выражений, содержащих корень n -й степени.	без задания	
25	97	Тождественные преобразования выражений, содержащих корень n -й степени.	тест	
25	98	Тождественные преобразования выражений, содержащих степень с рациональным показателем.	тест	
25	99	Тождественные преобразования выражений, содержащих степень с рациональным показателем.	тест	
25	100	Решение дополнительных упражнений.	тест	
26	101	Контрольная работа № 5	без задания	

Срок (неделя)	№ урока	Основное содержание	ДЗ	Основные виды деятельности обучающихся
		«Степень с рациональным показателем».		
Повторение, обобщение, систематизация знаний (35 ч.)				
26	102	Повторение. Числа и вычисления.	тест	Оперировать понятием числового множества. Актуализировать терминологию и основные действия, связанные с числами: натуральное число, простое и составное число, делимость натуральных чисел, признаки делимости, целое число, модуль числа, обыкновенная и десятичная дробь, стандартный вид числа, арифметический квадратный корень. Выполнять действия, сравнивать и упорядочивать числа, представлять числа на координатной прямой, округлять числа; выполнять прикидку и оценку результата вычислений. Решать практические задачи, содержащие проценты, доли, части, выражающие зависимости: скорость – время – расстояние, цена – количество – стоимость, объём работы – время – производительность труда. Разбирать реальные жизненные ситуации, формулировать их на языке математики, находить решение, применяя математический аппарат, интерпретировать результат
26	103	Повторение. Числа и вычисления.	тест	
26	104	Повторение. Числа и вычисления.	тест	
27	105	Повторение. Числа и вычисления.	тест	
27	106	Повторение. Числа и вычисления.	тест	
27	107	Повторение. Числа и вычисления.	тест	
27	108	Повторение. Числа и вычисления.	тест	
28	109	Повторение. Числа и вычисления.	тест	
28	110	Повторение. Текстовые задачи.	тест	Решать текстовые задачи арифметическим способом; извлекать необходимые данные, представленные в вербальном, графическом и табличном виде. Решать текстовые задачи с помощью введения переменных, составлять уравнения, неравенства, системы уравнений и неравенств по условию задачи
28	111	Повторение. Текстовые задачи.	тест	
28	112	Повторение. Текстовые задачи.	тест	
29	113	Повторение. Текстовые задачи.	тест	
29	114	Повторение. Текстовые задачи.	тест	
29	115	Повторение. Текстовые задачи.	тест	
29	116	Повторение. Текстовые задачи.	тест	
30	117	Повторение. Текстовые задачи.	тест	
30	118	Повторение. Текстовые задачи.	тест	
30	119	Повторение. Алгебраические выражения.	тест	

Срок (неделя)	№ урока	Основное содержание	ДЗ	Основные виды деятельности обучающихся
30	120	Повторение. Алгебраические выражения.	тест	арифметический квадратный корень, многочлен, алгебраическая дробь, тождество. Выполнять основные действия: выполнять расчеты по формулам, преобразовывать целые, дробно-рациональные выражения и выражения с корнями, реализовывать разложение многочлена на множители, в том числе с использованием формул разности квадратов, суммы и разности кубов, квадрата суммы и разности, куба суммы и разности; находить допустимые значения переменных для дробно-рациональных выражений, корней. Моделировать с помощью формул реальные процессы и явления
31	121	Повторение. Алгебраические выражения.	тест	
31	122	Повторение. Алгебраические выражения.	тест	
31	123	Повторение. Алгебраические выражения.	тест	
31	124	Повторение. Алгебраические выражения.	тест	
32	125	Повторение. Алгебраические выражения.	тест	
32	126	Повторение. Алгебраические выражения.	тест	
32	127	Повторение. Функции.	тест	
32	128	Повторение. Функции.	тест	
33	129	Повторение. Функции.	тест	
33	130	Повторение. Функции.	тест	
33	131	ПА. Контрольная работа № 6 «Уравнения, неравенства и их системы».	без задания	
33	132	Повторение. Функции.	тест	
34	133	Повторение. Функции.	тест	
34	134	Повторение. Функции.	тест	
34	135	Повторение. Функции.	без задания	
34	136	Повторение. Функции.	без задания	

Рабочая программа учебного курса «Геометрия»

Цели изучения учебного курса

Геометрия как один из основных разделов школьной математики, имеющий своей целью обеспечить изучение свойств и размеров фигур, их отношений и взаимное расположение, опирается на логическую, доказательную линию. «Математику уже затем учить надо, что она ум в порядок приводит», – писал великий русский учёный Михаил Васильевич Ломоносов. Ценность изучения геометрии в основной школе заключается в том, что обучающийся сможет научиться проводить доказательные рассуждения, строить логические умозаключения, доказывать истинные утверждения и строить контрпримеры к ложным, проводить рассуждения от противного, отличать свойства от признаков, формулировать обратные утверждения.

Вместе с тем не следует забывать слова французского математика Жана Дьедонне, предостерегавшего учителя от излишнего формализма, особенно в отношении оснований геометрии: «Что касается деликатной проблемы введения «аксиом», то мне кажется, что на первых порах нужно вообще избегать произносить само это слово. С другой же стороны, не следует упускать ни одной возможности давать примеры логических заключений, которые куда в большей мере, чем идея аксиом, являются истинными и единственными двигателями математического мышления». Важно, чтобы ученик, овладевший искусством рассуждать, мог применять его и в окружающей жизни. И в этом состоит важное воспитательное значение изучения геометрии, присущее именно отечественной математической школе.

Второй целью изучения геометрии является научиться использовать её в качестве инструмента при решении как математических, так и практических задач, встречающихся в реальной жизни. Ученик должен научиться определить геометрическую фигуру, описать словами чертёж или рисунок, найти площадь земельного участка, рассчитать необходимую длину оптоволоконного кабеля или требуемые размеры гаража для автомобиля. Этому соответствует вторая, вычислительная линия в изучении геометрии в школе, не менее важная, чем первая. Способствовать этому могут задачи практического характера, при рассмотрении которых можно обучать детей строить математические модели реальных жизненных ситуаций, проводить вычисления и оценивать адекватность полученного результата. Крайне важно подчёркивать связи геометрии с

другими предметами, мотивировать использовать определения геометрических фигур и понятий, демонстрировать применение полученных умений в физике и технике. Эти связи наиболее ярко видны в темах «Векторы», «Тригонометрические соотношения», «Метод координат» и «Теорема Пифагора».

Место учебного курса в учебном плане

Согласно плану, в 9 классе изучается учебный курс «Геометрия», который включает следующие основные разделы содержания: «Начала геометрии», «Треугольники», «Окружность», «Четырёхугольники», «Подобие», «Элементы тригонометрии», «Площади», а также «Метод координат», «Векторы», «Преобразования плоскости».

В учебном плане на изучение курса геометрии отводится 2 учебных часа в неделю в течение года обучения. Всего за год обучения – 68 часов. На курс «Геометрия» (модуль «Прикладная геометрия») дополнительно выделено 0,5 часа в неделю (17 часов).

Содержание учебного курса

Решение треугольников

Синус, косинус, тангенс углов от 0° до 180° . Основное тригонометрическое тождество. Формулы приведения. Решение треугольников. Теорема косинусов и теорема синусов. Решение практических задач с использованием теоремы косинусов и теоремы синусов. Решение задач геометрической оптики.

Тригонометрические формулы для площади треугольника, параллелограмма, ромба, трапеции. Формула Герона. Формула площади выпуклого четырёхугольника.

Подобие треугольников

Хорды и подобные треугольники в окружности. Теорема о произведении отрезков хорд, теоремы о произведении отрезков секущих, теорема о квадрате касательной. Применение при решении геометрических задач. Теоремы Чевы и Менелая. Понятие о гомотетии.

Метод координат

Уравнение прямой на плоскости. Угловой коэффициент и свободный член, их геометрический смысл. Параллельность и перпендикулярность прямых (через угловой коэффициент).

Уравнение окружности. Нахождение пересечений окружностей и прямых в координатах. Формула расстояния от точки до прямой. Площадь параллелограмма в координатах, понятие об ориентированной площади. Применение метода координат в практико-ориентированных геометрических задачах.

Векторы

Векторы на плоскости. Сложение и вычитание векторов – правила треугольника и параллелограмма. Умножение вектора на число. Координаты вектора. Сложение и вычитание векторов, умножение вектора на число в координатах. Применение векторов в физике, центр масс.

Понятие о базисе (на плоскости). Разложения векторов по базису. Скалярное произведение векторов, геометрический смысл и выражение в декартовых координатах. Дистрибутивность скалярного произведения. Скалярное произведение и проецирование. Применение скалярного произведения векторов для нахождения длин и углов. Решение геометрических задач с помощью скалярного произведения.

Длина окружности и площадь круга

Правильные многоугольники. Длина окружности. Градусная и радианная мера угла, вычисление длин дуг окружностей. Площадь круга, сектора, сегмента. Исторические сведения об измерении длины окружности и площади круга.

Движения плоскости

Центральная симметрия. Центально-симметричные фигуры. Поворот. Осевая симметрия. Фигуры, симметричные относительно некоторой оси. Параллельный перенос.

Понятие движения и его свойства. Равенство фигур. Проявления симметрии в природе, живописи, скульптуре, архитектуре. Композиции движений (простейшие примеры). Применение в геометрических задачах.

Планируемые предметные результаты освоения Рабочей программы

Освоение учебного курса «Геометрия» в 9 классе должно обеспечивать достижение следующих предметных образовательных результатов.

Знать тригонометрические функции острых углов, уметь находить с их помощью различные элементы прямоугольного треугольника («решение прямоугольных треугольников»). Находить (с помощью калькулятора) длины и углы для нетабличных значений.

Пользоваться формулами приведения и основным тригонометрическим тождеством для нахождения соотношений между тригонометрическими величинами.

Доказывать теорему синусов и теорему косинусов, применять их для нахождения различных элементов треугольника («решение треугольников»), при решении геометрических задач. Применять полученные знания при решении практических задач.

Применять тригонометрию в задачах на нахождение площади, выводить и владеть тригонометрическими формулами для площади треугольника, параллелограмма, ромба, трапеции, выводить и применять формулу Герона и формулу для площади выпуклого четырёхугольника.

Иметь представление о гомотетии, применять в практических ситуациях.

Использовать теоремы Чевы и Менелая при решении задач.

Использовать теоремы о вписанных углах, углах между хордами (секущими) и угле между касательной и хордой при решении геометрических задач. Доказывать и применять теоремы о произведении отрезков хорд, о произведении отрезков секущих, о квадрате касательной.

Владеть понятием координат на плоскости, работать с уравнением прямой на плоскости. Владеть понятиями углового коэффициента и свободного члена, понимать их геометрический смысл и связь углового коэффициента с возрастанием и убыванием линейной функции. Уметь решать методом координат задачи, связанные с параллельностью и перпендикулярностью прямых, пересечением прямых, нахождением точек пересечения.

Выводить и владеть уравнением окружности. Использовать метод координат для нахождения пересечений окружностей и прямых. Владеть формулами расстояния от точки до прямой, площади параллелограмма в координатах, иметь понятие об ориентированной площади. Пользоваться методом координат на плоскости, применять его при решении геометрических и практических задач. Применять метод координат в практико-ориентированных геометрических задачах.

Владеть понятием вектора. Уметь складывать и вычитать векторы, умножать на число, владеть правилами треугольника и параллелограмма. Владеть практическими интерпретациями векторов. Уверенно пользоваться координатами вектора. Владеть сложением и вычитанием векторов, умножением вектора на число в координатах.

Иметь представление о базисе (на плоскости). Раскладывать векторы по базису. Раскладывать векторы сил с помощью проецирования и тригонометрических соотношений. Применять полученные знания в простейших физических задачах.

Владеть понятием скалярного произведения векторов, понимать его геометрический смысл и уверенно пользоваться его выражением в декартовых координатах. Знать дистрибутивность скалярного произведения и его связь с проецированием. Применять скалярное произведение векторов для нахождения длин и углов. Решать геометрические задачи с помощью скалярного произведения. Использовать скалярное произведение векторов в алгебраических и физических задачах.

Владеть понятиями правильного многоугольника, длины окружности, длины дуги окружности и радианной меры угла, вычислять площадь круга и его частей. Понимать смысл числа π . Применять полученные умения при решении практических задач. Знать исторические сведения об измерении длины окружности и площади круга.

Иметь представление о преобразовании плоскости, о движениях. Находить оси, центры симметрии фигур, центры поворота, находить композиции простейших преобразований. Применять движения плоскости при решении геометрических задач.

Применять полученные знания на практике – строить математические модели для задач реальной жизни и проводить соответствующие вычисления с применением подобия и тригонометрических функций (пользуясь, где необходимо, калькулятором).

Тематическое планирование учебного курса «Геометрия»

Срок (неделя)	№ урока	Основное содержание	ДЗ	Основные виды деятельности обучающихся
Решение треугольников (16 ч)				
1	1	Синус, косинус, тангенс углов от 0 до 180°.	§1, № 1011б	<p>Формулировать определения тригонометрических функций тупых и прямых углов.</p> <p>Составлять таблицу значений тригонометрических функций для основных углов от 0 до 180°.</p> <p>Выводить соотношения между тригонометрическими функциями.</p> <p>Выводить простейшие формулы приведения из геометрических соображений.</p> <p>Выводить теорему косинусов и теорему синусов (с радиусом описанной окружности).</p> <p>Решать задачи по геометрии с использованием теорем косинусов и синусов, находить радиус описанной окружности.</p> <p>Решать практические задачи, сводящиеся к нахождению различных элементов треугольника</p> <p>Выводить тригонометрические формулы для площади треугольника, параллелограмма, формулу Герона, формулу площади выпуклого четырёхугольника.</p> <p>Решать задачи с использованием изученных теорем и соотношений.</p> <p>Решать практические задачи на нахождение площади с применением данных формул</p>
1	2	Основное тригонометрическое тождество.	№№ 1013, 1014	
2	3	Формулы приведения.	№ 1016	
2	4	Решение треугольников.	§1 п. 103, конспект	
3	5	Решение треугольников.	тест	
3	6	Теорема косинусов.	§1 п. 102, № 1025джи	
4	7	Теорема синусов.	§1 п. 102, № 1029	
4	8	Решение практических задач.	№ 1032	
5	9	Решение практических задач.	№ 1034	
5	10	Решение практических задач.	тест	
6	11	Решение практических задач.	тест	
6	12	Тригонометрические формулы для площади треугольника.	№№ 1021, 1023	
7	13	Тригонометрические формулы для площади параллелограмма.	№ 1024б	
7	14	Формула Герона.	тест	
8	15	Формула площади выпуклого четырёхугольника	конспект	
8	16	ПА. Контрольная работа № 1 «Решение треугольников».	без задания	
Подобие треугольников (8 ч)				

Срок (неделя)	№ урока	Основное содержание	ДЗ	Основные виды деятельности обучающихся
9	17	Хорды и подобные треугольники в окружности.	конспект	<p>Доказывать теоремы о произведении отрезков хорд, теоремы о произведении отрезков секущих, теорему о квадрате касательной, теоремы Чевы и Менелая.</p> <p>Исследовать, в том числе с помощью цифровых ресурсов, изучаемые конфигурации.</p> <p>Применять данные теоремы при решении геометрических задач.</p> <p>Знакомиться с понятием о гомотетии, с его применением, в том числе в практических ситуациях</p>
9	18	Теорема о произведении отрезков хорд.	конспект	
10	19	Теоремы о произведении отрезков секущих.	конспект	
10	20	Теорема о квадрате касательной.	конспект	
11	21	Теоремы Чевы и Менелая. Понятие о гомотетии.	конспект	
11	22	Применение при решении геометрических задач.	тест	
12	23	Применение при решении геометрических задач.	тест	
12	24	Контрольная работа № 2 «Подобие треугольников».	без задания	
Метод координат (8 ч)				
13	25	Уравнение прямой на плоскости.	§1 пп. 93-95	<p>Осваивать понятие прямоугольной системы координат, декартовых координат точки.</p> <p>Выводить уравнения прямой в координатах, уравнение окружности.</p> <p>Выделять полный квадрат для нахождения центра и радиуса окружности по её уравнению.</p> <p>Находить точки пересечения прямых и окружностей в прямоугольной системе координат.</p> <p>Решать задачи на нахождение расстояния от точки до прямой.</p> <p>Выводить формулу площади параллелограмма в координатах, знакомиться с понятием ориентированной площади.</p> <p>Применять метод координат в практически-ориентированных геометрических задачах, исследовать приложения метода координат в вычислительной математике и информатике.</p> <p>Использовать цифровые ресурсы для построения и исследований.</p> <p>Знакомиться с историей развития геометрии, историей метода координат</p>
13	26	Угловой коэффициент и свободный член, их геометрический смысл.	№№ 973, 975	
14	27	Параллельность и перпендикулярность прямых (через угловой коэффициент).	конспект	
14	28	Уравнение окружности.	№№ 959, 962	
15	29	Нахождение пересечений окружностей и прямых в координатах.	№ 971	
15	30	Формула расстояния от точки до прямой.	конспект	
16	31	Площадь параллелограмма в координатах, понятие об ориентированной площади.	тест	
16	32	ПА. Контрольная работа № 3 «Метод координат».	без задания	
Векторы (18 ч)				

Срок (неделя)	№ урока	Основное содержание	ДЗ	Основные виды деятельности обучающихся
17	33	Векторы на плоскости.	§ 1 пп. 79-81	<p>Вводить векторы как направленные отрезки, исследовать геометрический (перемещение) и физический (сила) смыслы векторов.</p> <p>Знать определения суммы и разности векторов, умножения вектора на число, исследовать геометрический и физический смысл этих операций.</p> <p>Решать геометрические задачи с использованием векторов.</p> <p>Исследовать связь векторов с понятиями равнодействующей сил и равновесия сил, применять векторы к простейшим задачам механики и статики.</p> <p>Раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам, раскладывать векторы сил с помощью проецирования и тригонометрических соотношений.</p> <p>Определять скалярное произведение векторов геометрически и в координатах, доказывать равносильность определений и дистрибутивность скалярного произведения.</p> <p>Вычислять сумму, разность и скалярное произведение векторов в координатах.</p> <p>Применять скалярное произведение для нахождения длин и углов.</p> <p>Исследовать связь скалярного произведения и ортогонального проецирования, применять в задачах.</p> <p>Решать геометрические задачи с помощью скалярного произведения.</p> <p>Решать задачи на практическое применение скалярного произведения в физике (вычисление работы в механике)</p>
17	34	Сложение и вычитание векторов – правила треугольника и параллелограмма.	№№ 749, 752	
18	35	Сложение и вычитание векторов – правила треугольника и параллелограмма.	§ 2 пп. 82-85	
18	36	Умножение вектора на число.	№№ 766, 769	
19	37	Координаты вектора.	№ 774	
19	38	Сложение и вычитание векторов в координатах.	конспект	
20	39	Умножение вектора на число в координатах.	§ 3 пп. 86, 87	
20	40	Применение векторов в физике, центр масс.	№№ 782, 785	
21	41	Понятие о базисе (на плоскости). Разложения векторов по базису.	§ 1 пп. 89, 90	
21	42	Скалярное произведение векторов, геометрический смысл и выражение в декартовых координатах.	№№ 915, 917	
22	43	Дистрибутивность скалярного произведения.	№ 947	
22	44	Скалярное произведение и проецирование.	§ 3 пп. 105-108	
23	45	Применение скалярного произведения векторов для нахождения длин и углов.	№ 1053	
23	46	Решение геометрических задач с помощью скалярного произведения.	№ 1071	
24	47	Решение геометрических задач с помощью скалярного произведения.	№ 1076	
24	48	Решение геометрических задач с помощью скалярного произведения.	тест	
25	49	Решение геометрических задач с помощью скалярного произведения.	тест	
25	50	Контрольная работа № 4	без задания	

Срок (неделя)	№ урока	Основное содержание	ДЗ	Основные виды деятельности обучающихся
		«Векторы».		
Длина окружности и площадь круга (8 ч)				
26	51	Правильные многоугольники, вычисление их элементов.	§ 1 п. 109	Формулировать определение правильных многоугольников, находить их элементы. Пользоваться понятием длины окружности, введённым с помощью правильных многоугольников, определять число π , длину дуги и радианную меру угла. Проводить переход от радианной меры угла к градусной и наоборот. Определять площадь круга. Выводить формулы (в градусной и радианной мере) для длин дуг, площадей секторов и сегментов. Вычислять площади сложных фигур, включающих элементы окружности (круга). Находить площади различных фигур в задачах реальной жизни
26	52	Правильные многоугольники, вычисление их элементов.	№№ 1083, 1086	
27	53	ПА. Контрольная работа № 5 «Длина окружности и площадь круга».	без задания	
27	54	Число π и длина окружности.	§ 2 п. 114	
28	55	Длина дуги окружности.	№ 1106	
28	56	Радианная мера угла.	№ 1112	
29	57	Площадь круга и его элементов.	§ 2 пп. 115, 116	
29	58	Вычисление периметров и площадей фигур, включающих элементы круга.	№№ 1119, 1123	
Движения плоскости (4 ч)				
30	59	Центральная симметрия. Централно-симметричные фигуры.	§1 пп. 117-119	Разбирать примеры, иллюстрирующие понятия движения, центров и осей симметрии. Формулировать определения движения плоскости, параллельного переноса, поворота, центральной и осевой симметрии. Доказывать их свойства, находить неподвижные точки, оси симметрии.
30	60	Поворот. Осевая симметрия. Параллельный перенос.	№№ 1151, 1154	
31	61	Понятие движения и его свойства. Равенство фигур.	№ 1159	

Срок (неделя)	№ урока	Основное содержание	ДЗ	Основные виды деятельности обучающихся
31	62	Проявления симметрии в природе, живописи, скульптуре, архитектуре. Композиции движений.	№ 1161	<p>Находить центры и оси симметрий простейших фигур.</p> <p>Применять параллельный перенос и симметрию при решении геометрических задач.</p> <p>Использовать цифровые ресурсы для построений и исследований преобразований плоскости и композиции движений.</p> <p>Знакомиться с проявлениями симметрии в природе, живописи, скульптуре, архитектуре</p>
Повторение, обобщение, систематизация знаний				
(6 ч)				
32	63	Повторение	№ 1172	<p>Свободно оперировать понятиями: фигура, точка, прямая, угол, многоугольник, равнобедренный и равносторонний треугольники, прямоугольный треугольник, медиана, биссектриса и высота треугольника, параллелограмм, ромб, прямоугольник, квадрат, трапеция; окружность, касательная; равенство и подобие фигур, треугольников; параллельность и перпендикулярность прямых, угол между прямыми, симметрия относительно точки и прямой; длина, расстояние, величина угла, площадь, периметр.</p> <p>Использовать формулы: периметра и площади многоугольников, длины окружности и площади круга, объёма прямоугольного параллелепипеда.</p> <p>Свободно оперировать понятиями: прямоугольная система координат, вектор; использовать эти понятия для представления данных и решения задач, в том числе из других учебных предметов.</p> <p>Решать задачи на повторение основных понятий, иллюстрацию связей между различными частями курса. Выбирать метод для решения задачи.</p> <p>Применять полученные знания в смежных областях, в практико-ориентированных задачах</p>
32	64	Повторение	№ 1187	
33	65	Повторение	тест	
33	66	ПА. Контрольная работа № 6	без задания	
34	67	Повторение	тест	
34	68	Повторение	тест	
Модуль «Прикладная геометрия»				
(17 ч)				

Срок (неделя)	№ урока	Основное содержание	ДЗ	Основные виды деятельности обучающихся
1	1	Нахождение элементов треугольника.	тест	<p>Оперировать понятиями: фигура, точка, прямая, угол, многоугольник, равнобедренный и равносторонний треугольники, прямоугольный треугольник, медиана, биссектриса и высота треугольника, параллелограмм, ромб, прямоугольник, квадрат, трапеция; окружность, касательная; равенство и подобие фигур, треугольников; параллельность и перпендикулярность прямых, угол между прямыми, симметрия относительно точки и прямой; длина, расстояние, величина угла, площадь, периметр.</p> <p>Использовать формулы: периметра и площади многоугольников, длины окружности и площади круга, объёма прямоугольного параллелепипеда.</p> <p>Свободно оперировать понятиями: прямоугольная система координат, вектор;</p> <p>использовать эти понятия для представления данных и решения задач, в том числе из других учебных предметов.</p> <p>Решать задачи на повторение основных понятий, иллюстрацию связей между различными частями курса. Выбирать метод для решения задачи.</p> <p>Применять полученные знания в смежных областях, в практико-ориентированных задачах</p>
3	2	Нахождение элементов четырехугольника.	тест	
5	3	Нахождение элементов многоугольника.	тест	
7	4	Радиус вписанной и описанной окружности.	тест	
9	5	Нахождение углов треугольников.	тест	
11	6	Нахождение углов параллелограмма, ромба, трапеции, четырёхугольника.	тест	
13	7	Вписанные и центральные углы.	тест	
15	8	Площадь треугольника.	тест	
17	9	Площадь параллелограмма, прямоугольника, ромба, трапеции, многоугольника.	тест	
19	10	Площадь сектора круга, кольца, ограниченного концентрическими окружностями.	тест	
21	11	Прикладные задачи геометрии	тест	
23	12	Прикладные задачи геометрии	тест	
25	13	Прикладные задачи геометрии	тест	
27	14	Прикладные задачи геометрии	тест	
29	15	Прикладные задачи геометрии	тест	
31	16	Прикладные задачи геометрии	тест	
33	17	Прикладные задачи геометрии	тест	

Рабочая программа учебного курса «Вероятность и статистика»

Цели изучения учебного курса

В современном цифровом мире вероятность и статистика приобретают всё большую значимость как с точки зрения практических приложений, так и их роли в образовании, необходимом каждому человеку. Возрастает число профессий, при овладении которыми требуется хорошая базовая подготовка в области вероятности и статистики, такая подготовка важна для продолжения образования и для успешной профессиональной карьеры.

Каждый человек постоянно принимает решения на основе имеющихся у него данных. Для обоснованного принятия решения в условиях недостатка или избытка информации необходимо в том числе хорошо сформированное вероятностное и статистическое мышление. Именно поэтому возникла необходимость формировать у обучающихся функциональную грамотность, включающую в себя умение воспринимать и критически анализировать информацию, представленную в различных формах, понимать вероятностный характер многих реальных процессов и зависимостей, производить простейшие вероятностные расчёты.

Знакомство с основными принципами сбора, анализа и представления данных из различных сфер жизни общества и государства приобщает обучающихся к общественным интересам. Изучение основ комбинаторики развивает навыки организации перебора и подсчёта числа вариантов, в том числе в прикладных задачах. Знакомство с основами теории графов создаёт математический фундамент для формирования компетенций в области информатики и цифровых технологий. Помимо этого, при изучении статистики и вероятности обогащаются представления учащихся о современной картине мира и методах его исследования, формируется понимание роли статистики как источника социально значимой информации и закладываются основы вероятностного мышления.

В соответствии с данными целями в структуре программы учебного курса «Вероятность и статистика» основной школы выделены следующие содержательно-методические линии: «Представление данных и описательная статистика»; «Вероятность»; «Элементы комбинаторики»; «Введение в теорию графов», «Множества», «Логика».

Содержание линии «Представление данных и описательная статистика» служит основой для формирования навыков работы с информацией: от чтения и интерпретации информации, представленной в таблицах, на диаграммах и графиках до сбора, представления и анализа данных с

использованием статистических характеристик средних и рассеивания. Работая с данными, обучающиеся учатся считывать и интерпретировать данные, выдвигать, аргументировать и критиковать простейшие гипотезы, размышлять над факторами, вызывающими изменчивость, и оценивать их влияние на рассматриваемые величины и процессы.

Интуитивное представление о случайной изменчивости, исследование закономерностей и тенденций становится мотивирующей основой для изучения теории вероятностей. Большое значение здесь имеют практические задания, в частности опыты с классическими вероятностными моделями.

Понятие вероятности вводится как мера правдоподобия случайного события. При изучении курса обучающиеся знакомятся с простейшими методами вычисления вероятностей в случайных экспериментах с равновероятными элементарными исходами, вероятностными законами, позволяющими ставить и решать более сложные задачи. В курс входят начальные представления о случайных величинах и их числовых характеристиках.

Также в рамках этого курса осуществляется знакомство обучающихся с множествами и основными операциями над множествами, рассматриваются примеры применения графов и элементов теории множеств для решения задач, а также использования в других математических курсах и учебных предметах.

Место учебного курса в учебном плане

В учебный курс «Вероятность и статистика» входят разделы: «Представление данных и описательная статистика», «Вероятность», «Элементы комбинаторики», «Введение в теорию графов», «Множества» и «Логика».

В учебном плане на изучение данного курса отводится 1 учебный час в неделю в течение года обучения, всего за год обучения – 34 учебных часа.

Содержание учебного курса

Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал. Число сочетаний и треугольник Паскаля. Свойства чисел сочетаний. Бином Ньютона. Решение задач с использованием комбинаторики.

Геометрическая вероятность. Случайный выбор точки из фигуры на плоскости, из отрезка, из дуги окружности.

Испытания. Успех и неудача. Серия испытаний до первого успеха. Серия испытаний Бернулли. Вероятности событий в серии испытаний Бернулли. Случайный выбор из конечного множества.

Случайная величина и распределение вероятностей. Примеры случайных величин. Важные распределения – число попыток в серии испытаний до первого успеха и число успехов в серии испытаний Бернулли (геометрическое и биномиальное распределения).

Математическое ожидание случайной величины. Физический смысл математического ожидания. Примеры использования математического ожидания. Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины. Свойства математического ожидания и дисперсии. Математическое ожидание и дисперсия изученных распределений.

Неравенство Чебышева. Закон больших чисел. Математические основания измерения вероятностей. Роль и значение закона больших чисел в науке, в природе и обществе, в том числе в социологических обследованиях и в измерениях.

Планируемые предметные результаты освоения Рабочей программы

Предметные результаты освоения курса «Вероятность и статистика» характеризуются следующими умениями.

- Пользоваться комбинаторным правилом умножения, находить число перестановок, число сочетаний, пользоваться треугольником Паскаля при решении задач, в том числе на вычисление вероятностей событий.
- Использовать понятие геометрической вероятности, находить вероятности событий в опытах, связанных со случайным выбором точек из плоской фигуры, отрезка, длины окружности.
- Находить вероятности событий в опытах, связанных с испытаниями до достижения первого успеха, в сериях испытаний Бернулли.
- Иметь представление о случайных величинах и опознавать случайные величины в явлениях окружающего мира, оперировать понятием «распределение вероятностей». Уметь строить распределения вероятностей значений случайных величин в изученных опытах.
- Находить математическое ожидание и дисперсию случайной величины по распределению, применять числовые характеристики изученных распределений при решении задач.
- Иметь представление о законе случайных чисел как о проявлении закономерности в случайной изменчивости, понимать математическое

обоснование близости частоты и вероятности события. Иметь представление о роли закона больших чисел в природе и обществе.

Тематическое планирование учебного курса «Вероятность и статистика»

Срок (неделя)	№ урока	Основное содержание	ДЗ	Основные виды деятельности обучающихся
Повторение курса 8 класса (3ч)				
1	1	Представление данных. Описательная статистика.	конспект	Повторять изученное и выстраивать систему знаний . Решать задачи на представление и описание данных. Решать задачи на нахождение вероятностей объединения и пересечения событий, в том числе независимых с использованием графических представлений и дерева случайного опыта
1	2	Операции над событиями.	конспект	
2	3	Независимость событий. Деревья и плоские графы.	тест	
Элементы комбинаторики (6 ч)				
4	4	Комбинаторное правило умножения.	№№ 715, 716	Осваивать понятия: комбинаторное правило умножения, упорядоченная пара, тройка объектов, перестановка, факториал числа, сочетание число сочетаний, треугольник Паскаля. Решать задачи на перечисление комбинаций, количества элементарных событий, нахождение вероятностей событий с применением комбинаторики, в том числе с использованием треугольника Паскаля. Решать задачи на применение числа сочетаний в алгебре (сокращённое умножение, бином Ньютона)
5	5	Перестановки и факториал.	№№ 726, 730б, 736	
6	6	Число сочетаний и треугольник Паскаля.	№№ 744, 747	
7	7	Свойства чисел сочетаний. Бином Ньютона.	№№ 756, 763	
8	8	Решение задач с использованием комбинаторики	№№ 775, 777	
9	9	Контрольная работа № 1 «Элементы комбинаторики».	без задания	
Геометрическая вероятность (3 ч)				
10	10	Геометрическая вероятность.	конспект	Осваивать понятие геометрической вероятности. Решать задачи на нахождение вероятностей в опытах, представимых как выбор точек из фигуры на плоскости (многоугольника, круга), из отрезка или дуги окружности, из числового промежутка.
11	11	Случайный выбор точки из фигуры на плоскости, из отрезка, из дуги окружности	тест	
12	12	Самостоятельная работа № 1.	без задания	
Испытания Бернулли (6 ч)				
13	13	Испытания. Успех и неудача. Серия испытаний до первого успеха.	№ 857	Осваивать понятия: испытание, элементарное событие в испытании (успех и неудача), серия испытаний, наступление первого успеха (неудачи), серия испытаний Бернулли.
14	14	Серия испытаний Бернулли.	№№ 860, 861	

Срок (неделя)	№ урока	Основное содержание	ДЗ	Основные виды деятельности обучающихся
15	15	Вероятности событий в серии испытаний Бернулли.	конспект	Решать задачи на нахождение вероятностей событий в серии испытаний до первого успеха. Решать задачи на нахождение вероятностей событий в серии испытаний Бернулли, в том числе с помощью цифровых ресурсов
16	16	Вероятности событий в серии испытаний Бернулли.	№ 871	
17	17	Случайный выбор из конечного множества	тест	
18	18	Контрольная работа № 2 «Испытания Бернулли».	без задания	
Случайная величина (3 ч)				
19	19	Случайная величина и распределение вероятностей. Примеры случайных величин.	конспект	Осваивать понятия: случайная величина, значение случайной величины, распределение вероятностей. Изучать , в том числе с помощью цифровых ресурсов, и обсуждать примеры дискретных и непрерывных случайных величин (в том числе рост и вес человека, численность населения, стоимость товаров и услуг), случайных величин, связанных с изученными случайными опытами
20	20	Геометрическое и биномиальное распределения.	тест	
21	21	Самостоятельная работа № 2.	без задания	
Числовые характеристики случайных величин (6 ч)				
22	22	Математическое ожидание случайной величины.	конспект	Осваивать понятия: математическое ожидание случайной величины, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины. Решать задачи на вычисление математического ожидания и дисперсии дискретной случайной величины по заданному распределению, в том числе задач, связанных со страхованием и лотереями. Знакомиться с математическим ожиданием и дисперсией некоторых распределений, в том числе распределения случайной величины «число успехов» в серии испытаний Бернулли
23	23	Физический смысл математического ожидания. Примеры использования математического ожидания.	конспект	
24	24	Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины.	тест	
25	25	Свойства математического ожидания и дисперсии.	конспект	
26	26	Математическое ожидание и дисперсия изученных распределений	тест	
27	27	Самостоятельная работа № 3.	без задания	
Закон больших чисел (3 ч)				
28	28	Неравенство Чебышева. Закон больших чисел.	конспект	Изучать частоту события в повторяющихся случайных опытах как

Срок (неделя)	№ урока	Основное содержание	ДЗ	Основные виды деятельности обучающихся
29	29	Математические основания измерения вероятностей.	тест	случайную величину. Знакомиться законом больших чисел как математическим выражение статистической устойчивости частот и средних значений. Решать задачи на измерение вероятностей с помощью частот. Обсуждать роль закона больших чисел в обосновании частотного метода измерения вероятностей, в природе и в обществе
30	30	Роль и значение закона больших чисел в науке, в природе и обществе, в том числе в социологических обследованиях и в измерениях	тест	
Обобщение, контроль (4 ч)				
31	31	Вероятности случайных событий.	конспект	Повторять изученное и выстраивать систему знаний. Решать задачи на нахождение вероятностей в сериях независимых испытаний, в том числе с помощью комбинаторных фактов и формул. Решать задачи на определение свойств распределений, нахождение математических ожиданий и дисперсий изученных распределений. Обсуждать роль закона больших чисел в науке, в природе и в обществе
32	32	Элементы комбинаторики.	тест	
33	33	Серия испытаний Бернулли. Случайные величины и распределения.	тест	
34	34	Числовые характеристики случайных величин. Закон больших чисел	тест	

Критерии выставления оценок по математике

При оценке устных и письменных ответов учитель должен учитывать полноту, глубину, прочность знаний и умений учащихся, использование их в различных ситуациях. Оценка зависит от наличия и характера погрешностей, допущенных учащимися. Среди погрешностей выделяются погрешности и недочеты.

Погрешность считается ошибкой, если она свидетельствует о том, что ученик не овладел ЗУН программы. К недочетам относятся погрешности, которые свидетельствуют о недостаточно полном усвоении основных знаний или умений или об отсутствии знаний, не считающихся в программе основными. Недочетами также считаются: погрешности, которые не привели к искажению смысла, полученного учеником задания или способа его выполнения; неаккуратная запись; небрежное выполнение чертежа.

Граница между ошибкой и недочетом считается в некоторой степени условной.

Оценка ответа учащегося при устном или письменном опросе проводится по пятибалльной системе: 2 (неудовлетворительно), 3 (удовлетворительно), 4 (хорошо), 5 (отлично).

Содержание и объем материала, подлежащего проверке, определяется программой. При проверке усвоения материала нужно выявлять полноту, прочность усвоения учащимися теории и умения применять ее на практике в знакомых и незнакомых ситуациях.

Задания для устного и письменного опроса учащихся состоят из теоретических вопросов и задач.

Ответ на теоретический вопрос считается безупречным, если по своему содержанию полностью соответствует вопросу, содержит все необходимые теоретические факты и обоснованные выводы, а его изложения и письменная запись математически грамотны и отличаются последовательностью и аккуратностью.

Решение считается безупречным, если правильно выбран способ решения, само решение сопровождается необходимыми объяснениями, верно выполнены нужные вычисления и преобразования, получен верный ответ и аккуратно записано решение.

Учитель может повысить отметку за оригинальный ответ на вопрос или оригинальное решение задачи, которые свидетельствуют о высоком уровне математического развития учащегося; за решение более сложной задачи или

ответ на более сложный вопрос, предложенные учащемуся дополнительно после выполнения им заданий.

Итоговые отметки (за тему, четверть, курс) выставляются по состоянию знаний на конец этапа обучения с учетом текущих оценок.

Оценка устных ответов учащихся

Ответ оценивается оценкой «5», если ученик:

- полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником;
- изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя математическую терминологию и символику;
- правильно выполнил чертежи, рисунки, графики, сопутствующие ответу;
- показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания;
- продемонстрировал знание ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков;
- отвечал самостоятельно без наводящих вопросов учителя.
- возможны 1-2 неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил по замечанию учителя.

Ответ оценивается оценкой «4», если он удовлетворяет в основном требованиям на отметку «5», но при этом имеет один из недостатков:

- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие математическое содержание ответа;
- допущены 1-2 недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию учителя;
- допущена ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленных по замечанию учителя.

Ответ оценивается оценкой «3», если:

- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала;

- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, в использовании математической терминологии, в чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя; ученик не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;
- при знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

Отметка «2» ставится в следующих случаях:

- не раскрыто основное содержание учебного материала»
- обнаружено незнание или непонимание учеником большей или наиболее важной части учебного материала;
- допущены ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов учителя.

Оценка письменных и контрольных работ учащихся

Отметка «5» ставится, если:

- работа выполнена полностью;
- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

Отметка «4» ставится, если:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
- допущена одна ошибка или 2-3 недочета в выкладках, чертежах, графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки)

Отметка «3» ставится, если:

- допущены более одной ошибки или более 2-3 недочетов в выкладках, чертежах или графиках, учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

Отметка «2» ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере

Оборудование кабинета математики

Технические средства обучения

№	Наименование	Кол-во
1	Ноутбук	1
2	Проектор	2

Иное оборудование

№	Наименование	Кол-во
1	Линейка метровая	1
2	Угольник пластиковый (45°, 45°)	1
3	Циркуль	1
4	Стол	14
5	Стулья	26

Перечень дидактических материалов

№	Наименование	Кол-во
1	Александрова Л.А. Алгебра. 9 класс. Самостоятельные работы. 2020	1
2	Гаврилова Н.Ф. Поурочные разработки по геометрии. 9 класс. 2019.	1
3	Евстафьева Л.П. Алгебра. Дидактические материалы. 9 класс. 2019.	1
4	Крупина Н.Н. Поурочные разработки по геометрии. 10 класс. 2020.	1
5	Смирнов В.А. Геометрия. Планиметрия: пособие для подготовки к ЕГЭ. 2017.	1
6	Смирнов В.А. Геометрия. Стереометрия: пособие для подготовки к ЕГЭ. 2017.	1
7	Яровенко В.А. Поурочные разработки по геометрии. 11 класс. 2018.	1