

Негосударственная общеобразовательная автономная
некоммерческая организация
«ПАВЛОВСКАЯ ГИМНАЗИЯ»

УТВЕРЖДЕНО
Приказ № 191 – АДМ
от «30» августа 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПО АЛГЕБРЕ
для 9 класса
учителей Затиевой О.В., Хуснетдинова А.М.,
Девятаева П.В., Котуновой Н.М.

2024 г.

Пояснительная записка

Рабочая программа курса составлена на основе следующих нормативных документов:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 31.12. 2014, с изм. от 02.05. 2015) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 5. 07. 2017);
2. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 г. № 287 «Об утверждении федерального образовательного стандарта основного общего образования»;
3. основная образовательная программа основного общего образования АНО «Павловская гимназия»;
4. учебный план АНО «Павловская гимназия» на 2024/2025 учебный год;
5. Мордкович, А. Г. Алгебра. 7–9 классы. Примерные рабочие программы / А. Г. Мордкович, П. В. Семенов, А. А. Александрова

Общая характеристика учебного курса «Алгебра»

Рабочая программа по учебному курсу «Алгебра» для обучающихся 7-9 классов разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта 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 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 значимым предметом, 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 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 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.

Методологическая концепция программ заключается в следующем: учащийся должен понимать не только что изучается, но и зачем это изучается; «что» составляет информационное поле курса, а «зачем» обеспечивает гуманитарный, развивающий характер процесса обучения.

Математика – наука о математических моделях. Модели описываются в математике специфическим языком (термины, обозначения, символы, графики, графы, алгоритмы и т.д.). Значит, надо изучать математический язык, чтобы мы могли работать с любыми математическими моделями. Поэтому в курсе алгебры математический язык и математическая модель – ключевые слова в постепенном развертывании курса, его идейный стержень. При наличии идейного стержня математика предстает перед учащимся не как набор разрозненных фактов, которые учитель излагает только потому, что они есть в программе, а как цельная развивающаяся дисциплина общекультурного характера. В наше время владение хотя бы азами математического языка – неперенный атрибут культурного человека.

Математические модели напрямую связаны с функциями, поэтому функции становятся ведущей идеей курса алгебры практически во всех разделах. Приоритетность функционально-графической линии выражается прежде всего в том, что, какой бы класс функций, уравнений, выражений ни изучался, построение материала практически всегда осуществляется по жесткой схеме: функция – уравнения – преобразования.

Цели изучения учебного курса «Алгебра»

Алгебра является одним из опорных курсов основной школы: она обеспечивает изучение других дисциплин, как естественнонаучного, так и гуманитарного циклов, её освоение необходимо для продолжения образования и в 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 и 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 естественным образом является реализацией деятельностного принципа обучения.

В структуре программы учебного курса «Алгебра» основной школы основное место занимают содержательно-методические линии: «Числа и вычисления»; «Алгебраические выражения»; «Уравнения и неравенства»; «Функции». Каждая из этих содержательно-методических линий развивается на протяжении трёх лет 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 практико-ориентированных задач. 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 – словесные, символические, графические, вносит вклад в формирование представлений о роли математики в развитии цивилизации и культуры.

Практическая значимость школьного курса алгебры обусловлена тем, что её объектом являются количественные отношения действительного мира. Математическая подготовка необходима для понимания принципов устройства и использования современной техники, восприятия научных и технических понятий и идей. Математика является языком науки и техники. С её помощью моделируются и изучаются явления и процессы, происходящие в природе.

Развитие у обучающихся правильных представлений о сущности и происхождении алгебраических абстракций, соотношении реального и идеального, характере отражения математической наукой явлений и процессов реального мира, месте алгебры в системе наук и роли математического моделирования в научном познании и в практике способствует

формированию научного мировоззрения обучающихся и качеств мышления, необходимых для адаптации в современном информационном обществе.

Изучение алгебры, функций существенно расширяет кругозор обучающихся, знакомя их с индукцией и дедукцией, обобщением и конкретизацией, анализом и синтезом, классификацией и систематизацией, абстрагированием, аналогией. Активное использование задач на всех этапах учебного процесса развивает творческие способности обучающихся.

Изучение алгебры позволяет формировать умения и навыки умственного труда – планирование своей работы, поиск рациональных путей её выполнения, критическую оценку результатов. В процессе изучения алгебры обучающиеся должны научиться излагать свои мысли ясно и исчерпывающе, лаконично и ёмко, приобрести навыки чёткого, аккуратного и грамотного выполнения математических записей.

Важнейшей задачей школьного курса алгебры является развитие логического мышления обучающихся. Сами объекты математических умозаключений и принятые в алгебре правила их конструирования способствуют формированию умений обосновывать и доказывать суждения, приводить чёткие определения, развивают логическую 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. Раскрывая внутреннюю гармонию математики, формируя понимание красоты и изящества математических рассуждений, алгебра вносит значительный вклад в эстетическое воспитание обучающихся.

Общая характеристика предмета алгебры 9 класс

В курсе алгебры можно выделить следующие основные содержательные линии: арифметика; алгебра; функции; вероятность и статистика. Наряду с этим в содержание включены два дополнительных раздела: логика и множества; математика в историческом развитии. Содержание каждого из этих разделов разворачивается в содержательно-методическую линию, пронизывающую все основные содержательные линии. При этом первая линия – «логика и множества» – служит цели овладения учащимися некоторыми элементами универсального математического языка, вторая – «Математика в историческом развитии» – способствует созданию общекультурного, гуманитарного фона изучения курса.

Содержание линии «Арифметика» служит базой для дальнейшего изучения учащимися математики, способствует развитию их логического мышления, формированию умения пользоваться алгоритмами, а также приобретению практических навыков, необходимых в повседневной жизни. Развитие понятия о числе в основной школе связано с рациональными и иррациональными числами, формированием первичных представлений о действительном числе.

Содержание линии «Алгебра» способствует формированию у учащихся математического аппарата для решения задач из разделов математики, смежных предметов и окружающей реальности. Язык алгебры подчеркивает знание математики как языка для построения математических моделей процессов и явлений реального мира.

Развитие алгоритмического мышления, необходимого, в частности, для освоения курса информатики, и овладение навыками дедуктивных рассуждений также являются задачами изучения алгебры. Преобразование символьных форм вносит специфический вклад в развитие воображения учащихся, их способностей к математическому творчеству. В основной школе материал группируется вокруг рациональных выражений.

Содержания раздела «Функции» нацелено на получение школьниками конкретных знаний о функции как важнейшей математической модели для описания и исследования процессов и явлений окружающего мира. Соответствующий материал способствует развитию воображения

и творческих способностей обучающихся, умению использовать различные языки математики (словесный, символический, графический).

Место учебного курса в учебном плане

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

Учебный план на изучение алгебры в 9 классе отводит не менее 3 учебных часов в неделю, всего 102 часа.

Планируемые образовательные результаты

Освоение учебного курса «Алгебра» должно обеспечивать достижение на уровне основного общего образования следующих личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов:

Личностные результаты

Личностные результаты освоения программы учебного курса «Алгебра» 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 простейшими 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, в том числе 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 курса «Алгебра» характеризуются овладением универсальными **познавательными** действиями, универсальными **коммуникативными** действиями и 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;
- разбирать доказательства математических утверждений (прямые и от противного), проводить самостоятельно несложные доказательства математических фактов, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры; 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 несложный эксперимент, небольшое исследование по установлению особенностей математического объекта, зависимостей объектов между собой;
- 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 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 учителем или сформулированным самостоятельно.

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 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 мнениями, мозговые штурмы и др.);
- 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:

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;
- 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.

Предметные результаты

- Числа и вычисления
- Сравнивать и упорядочивать рациональные и иррациональные числа.
- Выполнять арифметические действия с рациональными числами, сочетая устные и письменные приёмы, выполнять вычисления с иррациональными числами.
- Находить значения степеней с целыми показателями и корней; вычислять значения числовых выражений.
- Округлять действительные числа, выполнять прикидку результата вычислений, оценку числовых выражений.

Уравнения и неравенства

- Решать линейные и квадратные уравнения, уравнения, сводящиеся к ним, простейшие дробно-рациональные уравнения.
- Решать системы двух линейных уравнений с двумя переменными и системы двух уравнений, в которых одно уравнение не является линейным.
- Решать текстовые задачи алгебраическим способом с помощью составления уравнения или системы двух уравнений с двумя переменными.
- Проводить простейшие 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 линейные неравенства, квадратные неравенства; изображать решение неравенств на числовой прямой, записывать решение с помощью символов.
- Решать системы линейных неравенств, системы неравенств, включающие квадратное неравенство; изображать решение системы неравенств на числовой прямой, записывать решение с помощью символов.
- Использовать неравенства при решении различных задач.

Функции

- Распознавать функции изученных видов. Показывать схематически расположение на координатной плоскости графиков
- функций вида: $y = \frac{k}{x}$; $y = x^2$; $y = x^3$; $y = \sqrt{x}$; $y = |x|$; $y = ax^2 + bx + c$; $y = kx$; $y = kx + b$ в зависимости от значений коэффициентов; описывать свойства функций.
- Строить и изображать схематически графики квадратичных

- функций, описывать свойства квадратичных функций по их графикам.
- Распознавать квадратичную функцию по формуле, приводить примеры квадратичных функций из реальной жизни, физики, геометрии.

Арифметическая и геометрическая прогрессии

- Распознавать арифметическую и геометрическую прогрессии при разных способах задания.
- 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).

Системы уравнений

Понятие о рациональном уравнении с двумя переменными. График уравнения с двумя переменными. Расстояние между двумя точками координатной плоскости. Уравнение окружности. Системы уравнений с двумя переменными. Графический и аналитический методы решения систем уравнений. Системы уравнений как математические модели реальных ситуаций.

Решение неравенств

Решение квадратных неравенств. Понятие о равносильных преобразованиях неравенства. Решение рациональных неравенств методом интервалов. Системы и совокупности неравенств с одной переменной.

Уравнения и неравенства, содержащие переменную под знаком модуля.

Неравенства и системы неравенств с двумя переменными.

Числовые функции

Определение числовой функции. Способы задания функции. Свойства функции: область определения, область значений функции, монотонность, наименьшее и наибольшее значения функции, выпуклость, ограниченность. Нули функции, промежутки знакопостоянства. Четные и нечетные функции. Функции $y = x^3$, $y = \sqrt[3]{x}$, их свойства и графики. Построение графиков функций, содержащих переменную под знаком модуля.

Прогрессии

Понятие числовой последовательности, способы задания числовых последовательностей. Арифметическая прогрессия, формула n -го члена арифметической прогрессии, характеристическое свойство арифметической прогрессии, формула суммы конечной арифметической прогрессии. Геометрическая прогрессия, формула n -го члена геометрической прогрессии, характеристическое свойство геометрической прогрессии, формула суммы конечной геометрической прогрессии. Понятие о сумме бесконечной геометрической прогрессии. Прогрессии и банковские расчеты.

Тематическое планирование

9 класс

№ п/п	Тема раздела	Количество часов
1	Системы уравнений	20
2	Решение неравенств	23
3	Числовые функции	20
4	Арифметическая и геометрическая прогрессии	21
6	Повторение	18

№	Тема, основное содержание по темам	Кол-во часов	Основные формы и виды учебной деятельности	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
Глава 1. Системы уравнений		20	Доказательство теорем о расстоянии между двумя точками координатной плоскости, об уравнении окружности. Интеграция знаний по алгебре и геометрии при изучении и применении в решении задач на темы: «Расстояние между двумя точками в координатной плоскости», «Уравнение окружности и уравнение прямой». Применение графических методов при решении уравнений, неравенств и систем уравнений. Исследование взаимного расположения графиков функций (прямая, парабола, гипербола и др.) с окружностью. Моделирование реальных ситуаций в виде систем уравнений. Освоение нового вида задач на производительность. Участие в проектной деятельности по темам «Системы уравнений как математические модели реальных ситуаций», «Жизнь вокруг нас: задачи на производительность». Работа в паре, группе при проведении исследований.	https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1927611?menuReferrer=catalogue https://www.yaklass.ru/p/algebra/7-klass/reshenie-sistem-lineinykh-uravnenii-s-dvumia-peremennymi-10998/poniatic-sistemy-lineinykh-uravnenii-s-dvumia-peremennymi-12436/TeacherInfo https://www.yaklass.ru/p/algebra/7-klass/lineinaia-funktsiia-y-kx-m-9165/lineinoe-uravnenie-ax-by-c-0-grafik-lineinogo-uravneniia-12118/re-e96cf76b-db28-4db6-84ec-532120d161d7 https://www.yaklass.ru/p/algebra/7-klass/reshenie-sistem-lineinykh-uravnenii-s-dvumia-peremennymi-10998/sistema-lineinykh-uravnenii-kak-matematicheskaiia-model-12474/re-95326f05-58d1-4771-bfc9-410a36408a4e Онлайн-курсы образовательного центра «Сириус» https://edu.sirius.online/#/ Лекции ученых МГУ https://clck.ru/hC6F8 Музей Космонавтики https://kosmo-museum.ru/ Государственный музей обороны Москвы http://gmom.ru/
1	Уравнения с двумя переменными	1		
2	График уравнения с двумя переменными	2		
3	Уравнение окружности на координатной плоскости	2		
4	Основные понятия, связанные с системами двух уравнений с двумя переменными	2		
5	Решение систем уравнений методом подстановки	3		
6	Решение систем уравнений методом алгебраического сложения	2		
7	Решение систем уравнений методом введения новых переменных	1		
8	Повторение и систематизация учебного материала	1		
9	Контрольная работа № 1	4		
Глава 2. Решение неравенств		23	Выполнение упражнений по правилу,	https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1344063?menuReferrer=catalogue

11	Решение квадратных неравенств	3	образцу и алгоритму при решении неравенств и систем неравенств.	https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/672284?menuReferrer=catalogue
11	Решение неравенств	3	Исследование знаков неравенства на числовых промежутках, отбор результатов решения.	https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1746309?menuReferrer=catalogue
12	методом интервалов (часть 1)	3	Исследование знаков неравенства на числовых промежутках, отбор результатов решения.	https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/53506?menuReferrer=catalogue
13	Решение неравенств методом интервалов (часть 2)	1	задач с параметрами	https://www.yaklass.ru/p/algebra/8-klass/neravenstva-11023/metody-resheniia-kvadratnykh-neravenstv-9127/re-82f1bfb1-6b0d-4727-8f88-13d17bfb83b6
14	Повторение и систематизация учебного материала	1	графическим и аналитическим методами.	https://www.yaklass.ru/p/algebra/8-klass/neravenstva-11023/metody-resheniia-kvadratnykh-neravenstv-9127
15	Контрольная работа № 2	3	Исследование и решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.	https://www.yaklass.ru/p/algebra/9-klass/neravenstva-i-sistemy-neravenstv-9125/sistemy-ratsionalnykh-neravenstv-9130/re-3747fcf3-a076-4c1f-8335-01ee1ffe7b87
16	Системы и совокупности неравенств с одной переменной	2		Онлайн-курсы образовательного центра «Сириус» https://edu.sirius.online/#/
17	*Уравнения, содержащие переменную под знаком модуля	2		Лекции ученых МГУ https://clck.ru/hC6F8
18	*Неравенства, содержащие переменную под знаком модуля	2		Лаборатории Политехнического музея https://polymus.ru/ru/
19	Уравнения и неравенства с параметром	1		
	Неравенства и системы	1		
	неравенств с двумя переменными	1		
	Повторение и систематизация учебного материала			
	Контрольная работа № 3			
Глава 3. Числовые функции		20	Описание свойств функций $y = kx^2, y = \frac{k}{x}, y = ax^2 + bx + c, y = \sqrt{x}, y = x $.	https://resh.edu.ru/subject/lesson/1993/main/
20	Определение числовой функции	2		https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/29344?menuReferrer=catalogue
21	Способы задания функции	1		Онлайн-курсы образовательного центра «Сириус» https://edu.sirius.online/#/
22	Свойства функций	2	Исследование функций. Работа в группе.	Лекции ученых МГУ https://clck.ru/hC6F8
23	Чётные и нечётные функции	2	Задание функций разными способами и построение графиков.	Музей Космонавтики https://kosmo-museum.ru/
24	Исследование функций. Чтение	2		Центральный дом авиации и космонавтики https://aviacosmosdom.ru/
				Лаборатории Политехнического музея https://polymus.ru/ru/

25	графика функции	2	Изучение новых	
26	Функция $y = x^3$		свойств функций:	
	Понятие корня n-й		четность и нечетность.	
	степени из	2	Исследование функций	
27	действительного	2	на четность и	
	числа		нечетность согласно	
	Функция $y = \sqrt[3]{x}$		алгоритму. Работа в	
28	*Построение		паре.	
	графиков		Изучение	
	функций,	3	свойств функций $y =$	
	содержащих		$x^3, y = \sqrt[3]{x}$, построение	
	переменную под		их графиков.	
29	знаком модуля		Применение графиков	
	Повторение и	1	функций к решению	
	систематизация	1	уравнений, неравенств,	
	учебного		систем уравнений и	
	материала		неравенств.	
	Контрольная		Знакомство с	
	работа № 4		новой математической	
			моделью $\sqrt[n]{x}$.	
			Построение графиков	
			функций вида $y =$	
			$f(x + l) + m, y =$	
			$ f(x) , y = f(x)$.	
Глава 4.		21	Освоение	https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/483329?menuReferrer=catalogue
Арифметическая и			понятий:	https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/85480?menuReferrer=catalogue
геометрическая			арифметическая	
прогрессии			прогрессия,	
30	Числовые	2	геометрическая	https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/87765?menuReferrer=catalogue
	последовательность		прогрессия, вывод	
31	и Рекуррентный		формулы n-го члена,	https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/174407?menuReferrer=catalogue
	способ задания	1	сумма членов конечной	
	числовой		арифметической и	https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/351980?menuReferrer=catalogue
32	последовательность		геометрической	https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/165895?menuReferrer=catalogue
	и Определение		прогрессий,	https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/721363?menuReferrer=catalogue
	арифметической		характеристическое	https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/455564?menuReferrer=catalogue
	прогрессии.		свойство.	https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/2107747?menuReferrer=catalogue
	Формула n-го	3	Исследование	https://www.yaklass.ru/p/algebra/9-klass/chislovy-posledovatelnosti-progressii-9139/poniatiie-chislovoi-posledovatelnosti-sposoby-zadaniia-posledovatelnosti-11943
	члена		последовательностей, в	
33	арифметической		том числе	https://www.yaklass.ru/p/algebra/10-klass/proizvodnaia-primenenie-proizvodnoi-dlia-issledovaniia-funktsii-9147/chislovy-posledovatelnosti-i-ikh-svoistva-9140/TeacherInfo
	прогрессии		арифметической и	
	Характеристическое	1	геометрической	https://www.yaklass.ru/p/algebra/9-klass/chislovy-posledovatelnosti-progressii-9139/poniatiie-chislovoi-posledovatelnosti-sposoby-zadaniia-posledovatelnosti-11943
	свойство		прогрессий.	
34	арифметической		Выполнение	https://www.yaklass.ru/p/algebra/10-klass/proizvodnaia-primenenie-proizvodnoi-dlia-issledovaniia-funktsii-9147/chislovy-posledovatelnosti-i-ikh-svoistva-9140/TeacherInfo
	прогрессии		упражнений на	
	Формула суммы	2	применение формул n-	
	членов конечной		го члена, суммы членов	
35	арифметической		конечной	https://www.yaklass.ru/p/algebra/9-klass/chislovy-posledovatelnosti-progressii-9139/arifmeticheskai-progressii-svoistva-arifmeticheskoi-progressii-9141/re-9be60eb3-2e3a-4782-b724-d5bca94395dc
	прогрессии	1	арифметической и	
	Повторение и	1	геометрической	
	систематизация		прогрессий,	
36	учебного		характеристических	
	материала		свойств.	
	Контрольная			
	работа № 5			

37	Определение геометрической прогрессии. Формула n -го члена	3	Моделирование банковских расчетов с помощью прогрессий.	https://www.yaklass.ru/p/algebra/9-klass/chislovyie-posledovatelnosti-progressii-9139/geometricheskaia-progressiia-svoistva-geometricheskoi-progressii-9142/re-1cea80c1-2bde-4270-a473-6b6d81ad228d
38	Геометрической прогрессии	1	Участие в проектной деятельности по теме «Прогрессии как математические модели реальных ситуаций».	https://www.yaklass.ru/p/algebra/9-klass/chislovyie-posledovatelnosti-progressii-9139/arifmeticheskaia-progressiia-svoistva-arifmeticheskoi-progressii-9141/re-9be60eb3-2e3a-4782-b724-d5bca94395dc
39	Характеристическое свойство геометрической прогрессии	2		https://www.yaklass.ru/p/algebra/9-klass/chislovyie-posledovatelnosti-progressii-9139/geometricheskaia-progressiia-svoistva-geometricheskoi-progressii-9142/re-1cea80c1-2bde-4270-a473-6b6d81ad228d
40	Формула суммы членов конечной геометрической прогрессии	1		Онлайн-курсы образовательного центра «Сириус» https://edu.sirius.online/#/
41	*Сумма бесконечной геометрической прогрессии	1		Лекции ученых МГУ https://clck.ru/hC6F8
	Прогрессии и банковские расчёты	1		Математические этюды https://etudes.ru/
	Повторение и систематизация учебного материала			Урок в Москве Правильный ЛЕЩ
	Контрольная работа № 6			
Итоговое повторение		18		
	Итого		102 часа	

Поурочное планирование

9 класс

№ урока	Наименование раздела и темы урока	Кол-во часов	Формы контроля
Глава 1. Системы уравнений		20	
1	Уравнения с двумя переменными	1	
2 – 3	График уравнения с двумя переменными	2	
4 – 5	Уравнение окружности на координатной плоскости	2	
6 – 7	Основные понятия, связанные с системами уравнений с двумя переменными	2	
8 – 10	Решение систем уравнений методом подстановки	3	
11 – 12	Решение систем уравнений методом алгебраического сложения	2	
13 – 14	Решение систем уравнений методом введения новых переменных	2	
15	Повторение и систематизация учебного материала	1	
16	Контрольная работа № 1	1	контрол. работа
17 – 20	Системы уравнений как математические модели реальных ситуаций	4	
Глава 2. Решение неравенств		23	
21 – 23	Решение квадратных неравенств	3	
24 – 26	Решение неравенств методом интервалов (часть 1)	3	
27 – 29	Решение неравенств методом интервалов (часть 2)	3	
30	Повторение и систематизация учебного материала	1	
31	Контрольная работа № 2	1	контрол. работа
32 – 34	Системы и совокупности неравенств с одной переменной	3	
35 – 36	*Уравнения, содержащие переменную под знаком модуля	2	
37 – 38	*Неравенства, содержащие переменную под знаком модуля	2	
39 – 40	Уравнения и неравенства с параметром	2	
41	Неравенства и системы неравенств с двумя переменными	1	
42	Повторение и систематизация учебного материала	1	
43	Контрольная работа № 3	1	контрол. работа
Глава 3. Числовые функции		20	
44 – 45	Определение числовой функции	2	
46	Способы задания функции	1	
47 – 48	Свойства функций	2	
49 – 50	Четные и нечетные функции	2	
51 – 52	Исследование функций. Чтение графика функции	2	
53 – 54	Функция $y = x^3$	2	
55 – 56	Понятие корня n-й степени из действительного числа	2	
57 – 58	Функция $y = \sqrt[3]{x}$	2	
59 – 61	*Построение графиков функций, содержащих переменную под знаком модуля	3	
62	Повторение и систематизация учебного материала	1	
63	Контрольная работа № 4	1	контрол. работа
Глава 4. Арифметическая и геометрическая прогрессии		21	
64 – 65	Числовые последовательности	2	

66	Рекуррентный способ задания числовой последовательности	1	
67 – 69	Определение арифметической прогрессии. Формула n-го члена арифметической прогрессии	3	
70	Характеристическое свойство арифметической прогрессии	1	
71 – 72	Формула суммы членов конечной арифметической прогрессии	2	
73	Повторение и систематизация учебного материала	1	
74	Контрольная работа № 5	1	контрол. работа
75 – 77	Определение геометрической прогрессии. Формула n-го члена геометрической прогрессии	3	
78	Характеристическое свойство геометрической прогрессии	1	
79 – 80	Формула суммы членов конечной геометрической прогрессии	2	
81	*Сумма бесконечной геометрической прогрессии	1	
82	Прогрессии и банковские расчеты	1	
83	Повторение и систематизация учебного материала	1	
84	Контрольная работа № 6	1	контрол. работа
Итоговое повторение		18	
85	Преобразование иррациональных выражений	1	
86	Алгебраические дроби	1	
87	Решение квадратных уравнений	1	
88 – 89	Решение дробных рациональных уравнений	2	
90 – 91	Решение систем уравнений	2	
92 – 93	Решение задач с помощью уравнений	2	
94 – 95	Функции	2	
96 – 97	Решение неравенств	2	
98 – 99	Арифметическая и геометрическая прогрессии	2	
100	Итоговая контрольная работа	2	контрол. работа
101 - 102	Резерв. Итоговое повторение	2	

В структуру рабочей программы включена система учёта и контроля планируемых (метапредметных и предметных) результатов. Основными формами контроля являются: контрольные и самостоятельные работы учащихся.

Учебно-методическое обеспечение образовательного процесса

Обязательные учебные материалы для ученика

1. Мордкович, А. Г. Алгебра. 8 класс. Учебник/А. Г. Мордкович, П. В. Семенов, Л. А. Александрова, Е. А. Мардахаева. – Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2020.
2. Мордкович, А. Г. Алгебра. 9 класс. Учебник/А. Г. Мордкович, П. В. Семенов, Л. А. Александрова, Е. А. Мардахаева. – Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2020.
3. Олейник, Д. В. Алгебра. 8 класс: самостоятельные и проверочные работы: учеб. пособие/Д. В. Олейник. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2020.
4. Шуркова, М. В. Алгебра. 8 класс. Контрольные работы: учеб. пособие для общеобразоват. организаций /М. В. Шуркова. – Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2020.
5. Шуркова, М. В. Алгебра. 8 класс. Рабочая тетрадь: учеб. пособие для общеобразоват. организаций / М. В. Шуркова. – Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2020.
6. Шуркова, М. В. Алгебра. 9 класс. Контрольные работы: учеб. пособие для общеобразоват. организаций /М. В. Шуркова. – Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2020.
7. Шуркова, М. В. Алгебра. 9 класс. Рабочая тетрадь: учеб. пособие для общеобразоват. организаций / М. В. Шуркова. – Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2021.
8. Олейник, Д. В. Алгебра. 9 класс: самостоятельные и проверочные работы: учеб. пособие/Д. В. Олейник. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2020.

Методические материалы для учителя

1. Мордкович, А. Г. Алгебра. 7 класс. Методическое пособие для учителя / А. Г. Мордкович, П. В. Семенов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2020.
2. Мордкович, А. Г. Алгебра. 8 класс. Методическое пособие для учителя / А. Г. Мордкович, П. В. Семенов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2020.
3. Мордкович, А. Г. Алгебра. 9 класс. Методическое пособие для учителя / А. Г. Мордкович, П. В. Семенов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2020.
4. Мордкович, А. Г. Алгебра. 7–9 классы. Алгебра и начала математического анализа. Базовый уровень. 10–11 классы. Примерные рабочие программы / А. Г. Мордкович, П. В. Семенов, Л. А. Александрова. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2020.

Электронные учебные пособия

1. Интерактивная математика. 5-9 класс. Электронное учебное пособие для основной школы. М., ООО «Дрофа», ООО «ДОС», 2002.
2. Математика. Практикум. 5-11 классы. Электронное учебное издание. М., ООО «Дрофа», ООО «ДОС», 2003.

Цифровые образовательные ресурсы и ресурсы сети интернет

- <http://kvant.mccme.ru/> - сайт Научно-популярного физико-математического журнала «Квант».
- <http://www.school.mos.ru> - сайт поможет школьнику найти необходимую информацию для подготовки к урокам, материал для рефератов и т.д.
- <http://www.history.ru/freemath.htm> - бесплатные обучающие программы по математике для школьников.
- <http://www.prosv.ru> - сайт издательства «Просвещение» (рубрика «Математика»)
- <http://www.mnemozina.ru> - сайт издательства «Мнемозина» (рубрика «Математика»)
- <http://www.drofa.ru> - сайт издательства «Дрофа» (рубрика «Математика»)
- <http://www.internet-school.ru> - сайт Интернет – школы издательства «Просвещение».
- <http://mathem.by.ru/index.html> - Математика online

- <https://resh.edu.ru/>
- <https://www.yaklass.ru>
- <https://skysmart.ru>
- Онлайн-курсы образовательного центра «Сириус» <https://edu.sirius.online/#/>
- Лекции ученых МГУ <https://clck.ru/hC6F8>
- Математические этюды <https://etudes.ru/>
- <https://uchebnik.mos.ru/main>