Рабочая программа по алгебре
7-9 классы

Учебник А.Г. Мордкович «Алгебра» (в 2-х частях) для 7,8,9 классов

Содержание

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Данная учебная программа ориентирована на обучающихся 7-9 классов и реализуется на основе следующих документов:

1. Государственный стандарт основного общего образования по математике.
2. Примерная программа по математике начального общего образования
3. Программа. Математика. 5-11 классы / авт.-сост. И.И. Зубарева, А.Г. Мордкович. - М. Мнемозина, 2010. - 64 с.

Программа обеспечена учебно-методическими комплектами «Алгебра» для 7, 8, 9 классов авторы *А. Г. Мордкович* и др. (М.: Мнемозина:

«Алгебра (в 2-х частях)Ч. 1: Учебник. 7 класс» / А.Г. Мордкович. - М.: Мнемозина, 2011 г. и задачнику «Алгебра (в 2-х частях). Ч. 2: Задачник. 7 класс» А.Г. Мордкович, Л.А. Александрова, Т.Н. Мишустина, Е.Е. Тульчинская. - М.: Мнемозина, 2011 г.

Ч. 1: Учебник. 8 класс» / А.Г. Мордкович. - М.: Мнемозина, 2011 г. и задачнику «Алгебра (в 2-х частях). Ч. 2: Задачник. 8 класс» А.Г. Мордкович, Л.А. Александрова, Т.Н. Мишустина, Е.Е. Тульчинская. - М.: Мнемозина, 2011 г.

«Алгебра (в 2-х частях). Ч. 1: Учебник. 9 класс» / А.Г. Мордкович. - М.: Мнемозина, 2011 г. и задачнику «Алгебра (в 2-х частях). Ч. 2: Задачник. 9 класс» А.Г. Мордкович, Л.А. Александрова, Т.Н. Мишустина, Е.Е. Тульчинская. - М.: Мнемозина, 2011 г.

Согласно федеральному базисному учебному плану для образовательных учреждений Российской Федерации на изучение алгебры на ступени основного общего образования отводится 306 часов из расчета 3 часов в неделю .

Основные цели и задачи математического образования в школе, заключаются в следующем:

- содействовать формированию культурного человека,
- умеющего мыслить,
- понимающего идеологию математического моделирования реальных процессов,
- владеющего математическим языком не как языком общения, а как языком, организующим деятельность,
- умеющего самостоятельно добывать информацию и пользоваться ею на практике,
- владеющего литературной речью и умеющего в случае необходимости построить ее по законам математической речи.

Исходные положения теоретической концепции курса алгебры для 7—11 классов можно сформулировать в виде двух лозунгов.

1. Математика в школе — не наука и даже не основа наук, а учебный предмет.
2. Математика в школе — гуманитарный учебный предмет.

Пояснения к первому лозунгу. Не так давно считалось, что главное в школьном обучении математике — повысить так называемую научность, что в конечном счете свелось к перекосу в сторону формализма и схоластики, к бессмысленному заучиванию формул. Когда педагогическая общественность начала это осознавать, стало крепнуть (хотя и не без борьбы) представление о том, что школьная математика не наука, а учебный предмет со всеми вытекающими отсюда последствиями. В учебном предмете не обязательно соблюдать законы математики как науки, зачастую более важны законы педагогики и особенно психологии, постулаты теории развивающего обучения.

Для примера рассмотрим вопросы о самом трудном в работе учителя математики — *как и когда* должен вводить учитель то или иное сложное математическое понятие; как правильно выбрать *уровень строгости* изложения того или иного материала.

Если основная задача учителя — обучение, то он имеет право давать формальное определение любого понятия тогда, когда сочтет нужным. Если основная задача учителя — развитие, то следует продумать выбор места и времени *(стратегия)* и этапы постепенного подхода к формальному определению на основе предварительного изучения понятия на более простых уровнях *(тактика).*

Таковых уровней в математике можно назвать три:

— *наглядно-интуитивный,* когда новое понятие вводится с опорой на интуитивные или образные представления учащихся;

—*рабочий (описательный),* когда от учащегося требуется уметь отвечать не на вопрос «что такое?», а на вопрос «как ты понимаешь?»;

— *формальный.*

Стратегия введения определений сложных математических понятий базируется на положении о том, что выходить на формальный уровень следует при выполнении двух условий:

1) если у учащихся накопился достаточный опыт для адекватного восприятия вводимого понятия, причем опыт по двум направлениям — *вербальный* (опыт полноценного понимания всех слов, содержащихся в определении) и *генетический* (опыт использования понятия на наглядно-интуитивном и рабочем уровнях);

2) если у учащихся появилась потребность в формальном определении понятия.

То или иное понятие математики практически всегда проходило в своем становлении три указанные выше стадии (наглядное представление, рабочий уровень восприятия, формальное определение), причем переход с уровня на уровень зачастую был весьма длительным по времени и болезненным. Не учитывать этого нельзя, ибо то, что в муках рождалось в истории математики, будет мучительным и для сегодняшних детей. Надо дать им время пережить это, не спеша переходить с уровня на уровень. Поэтому, в частности, существенной ошибкой, на наш взгляд, является традиция предлагать определение функции не подготовленным для этого 'учащимся 7 класса.
8 нашей программе это понятие «созревает» с 7 по 9 класс. Поначалу, пока изучаются простейшие функции (линейная, обратная пропорциональность, квадратичная и т. д. — это материале—8 классов), следует отказаться от формального определения функции и ограничиться описанием, не требующим заучивания. Ничего страшного в этом нет, о чем свидетельствует и история математики. Многие математические теории строились, развивались, обогащались все новыми и новыми фактами и приложениями, несмотря на отсутствие определения основного понятия этой теории. Можно строить теорию, даже достаточно строгую, и при' отсутствии строгого определения исходного понятия — во многих случаях это оправдано с методической точки зрения.

Итак, в отличие от сложившихся традиций мы не вводим в 7 классе определение функции, хотя работаем с функциями и в 7, и в 8 классе очень много. И только в 9 классе, проанализировав накопленный учащимися опыт в использовании понятия функции и в работе со свойствами функции в курсе алгебры 7 и 8 классов, мы убеждаем их в том, что у них появилась и потребность в формальном определении понятия функции и ее свойств.

Что касается свойств функций, то следует подчеркнуть, что фактически в 7 классе мы работаем с учащимися на наглядно-интуитивном уровне, в 8 классе — на рабочем уровне и только в
9 классе выходим на формальный уровень.

Новый математический термин и новое обозначение должны появляться мотивированно, только тогда, когда в них возникает необходимость (в первую очередь в связи с появлением новой математической модели). Немотивированное введение нового термина провоцирует запоминание (компонент обучения) без понимания (и, следовательно, без развития).

Несколько слов о *выборе уровня строгости* в учебном предмете, где, в отличие от науки, мы не обязаны все доказывать. Более того, в ряде случаев правдоподобные рассуждения или рассуждения, опирающиеся на графические модели, на интуицию, имеют для школьников более весомую развивающую и гуманитарную ценность, чем формальные доказательства. В нашем курсе все, что входит в программу, что имеет воспитательную ценность и доступно учащимся, доказывается. Если формальные доказательства малопоучительны и схоластичны, они заменяются правдоподобными рассуждениями. Наше кредо: с одной стороны, *меньше схоластики, формализма, «жестких моделей», меньше опоры палевое полушарие мозга;* с другой стороны, *больше геометрических иллюстраций, наглядности, правдоподобных рассуждений, «мягких моделей», больше опоры на правое полушарие мозга.* Преподавать в постоянном режиме жесткого моделирования — легко, использовать в преподавании режим мягкого моделирования — трудно; первый режим — удел ремесленников от педагогики, 'второй режим — удел творцов.

Пояснения ко второму лозунгу. Математика — гуманитарный (общекультурный) предмет, который позволяет субъекту правильно ориентироваться в окружающей действительности и «ум в порядок приводит». 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. Особенно важно при этом подчеркнуть, что основное назначение математического языка — способствовать организации деятельности (тогда как основное назначение обыденного языка — служить, средством общения), а это в наше время очень важно для культурного человека. Поэтому в нашем курсе математический язык и математическая модель — ключевые слова в постепенном развертывании курса, его идейный стержень. При наличии идейного стержня математика предстает перед учащимися не как набор разрозненных фактов, которые учитель излагает только потому, что они есть в программе, а как цельная развивающаяся и в то же время развивающая дисциплина общекультурного характера. В наше время владение хотя бы азами математического языка — непременный атрибут культурного человека.

Гуманитарный потенциал школьного курса алгебры мы видим, во-первых, в том, что владение математическим языком и математическим моделированием позволит учащемуся лучше ориентироваться в природе и обществе; во-вторых, в том, что математика по своей внутренней природе имеет богатые возможности для воспитания мышления и характера учащихся; в-третьих, в реализации в процессе преподавания идей развивающего и проблемного обучения; в-четвертых, в том, что уроки математики (при правильной постановке) способствуют развитию речи обучаемого в не меньшей степени, чем уроки русского языка и литературы.

Из основных содержательно-методических линий школьного курса алгебры приоритетной в нашей программе является *функционально-графическая линия.* Это 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.*

Приоритет функциональной линии — не наше изобретение. На необходимость этого более 100 лет назад указывал немецкий математик и педагог Феликс Клейн, более 60 лет назад ту же идею провозгласил советский математик А. Я. Хинчин, а затем вслед за ним методист В. Л. Гончаров. Но к сожалению, до сих пор эта идея в российской школе не была реализована.

Для понимания учащимися курса алгебры в целом важно прежде всего, чтобы они полноценно усвоили первичные модели (функции). Это значит, что нужно организовать их деятельность по изучению той или иной функции так, чтобы рассмотреть новый объект (конкретную математическую модель — функцию) системно, с разных сторон, в разных ситуациях. В то же время *не следует рассматривать набор случайных сюжетов, различных для разных классов функций — это создаст ситуацию дискомфорта в обучении. Возникает методическая проблема выделения в системе упражнений по изучению того или иного класса функций *инвариантного ядра, универсального для любого класса функций.* Инвариантное ядро в наших учебниках и задачниках состоит из шести направлений: графического решения уравнений; отыскания наибольшего и наименьшего значений функции на заданном промежутке; преобразования графиков; функциональной символики; кусочных функций; чтения графика.

Графический (или, точнее, функционально-графический) метод решения уравнений, на наш взгляд, должен всегда быть первым и одним из главных при решении уравнений любых типов. Неудобства, связанные с применением графического метода, как правило, и создают ту проблемную ситуацию, которая приводит к необходимости отыскания алгоритмов аналитических способов решения уравнения. Эта идея проходит красной нитью в нашей программе через весь школьный курс алгебры.

Что дает этот метод для изучения той или иной функции? Он приводит ученика к ситуации, когда график функции строится не ради графика, а для решения другой задачи— для решения уравнения. График функции является *не целью, а средством,* помогающим решить уравнение. Это способствует и непосредственному изучению функции, и ликвидации того неприязненного отношения к функциям и графикам, которое, к сожалению, характерно для традиционных способов организации изучения курса алгебры в общеобразовательной школе. В наших учебных пособиях графический способ решения уравнения всегда предшествует аналитическим способам. Ученики вынуждены применять его, привыкать к нему и относиться к нему, как к своему первому помощнику (они как бы «обречены на дружбу» с графическим методом), поскольку* никаких других приемов решения того или иного уравнения они к этому времени не знают.

Для правильного формирования у учащихся как самого понятия функции, так и, представления о методологической сущности этого понятия очень полезны, кусочные функции. Во многих случаях именно кусочные функции являются математическими моделями реальных ситуаций. Использование таких функций способствует преодолению обычного заблуждения многих учащихся, отождествляющих функцию только с ее аналитическим заданием в виде некоторой формулы, готовит как в пропедевтическом, так ив мотивационном плане и определение функции, и понятие непрерывности. Использование на уроках кусочных функций дает возможность учителю сделать систему упражнений более разнообразной (что важно для поддержания интереса к предмету у обучаемых), творческой (можно предложить учащимся сконструировать примеры самим). Отметим и воспитательный момент: это воспитание умения принять решение, зависящее от правильной ориентировки в условиях, это и своеобразная эстетика — оценка красоты графиков кусочных функций, предложенных разными учениками.

Целью изучения курса алгебры в VII— IX классах является развитие вычислительных и формально-оперативных алгебраических умений до уровня, позволяющего уверенно использовать их при решении задач математики и смежных предметов (физика, химия, основы информатики и вычислительной техники и др.), усвоение аппарата уравнений и неравенств как основного средства математического моделирования прикладных задач, осуществление функциональной подготовки школьников. В ходе изучения курса учащиеся овладевают приемами вычислений на калькуляторе.

Курс характеризуется повышением теоретического уровня обучения, постепенным усилением роли теоретических обобщений и дедуктивных заключений. Прикладная направленность курса обеспечивается систематическим обращением к примерам, раскрывающим возможности применения математики к изучению действительности и решению практических задач.

ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ПО АЛГЕБРЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ 7-9 КЛАССОВ.

В результате изучения математики ученик должен: знать/понимать

• существо понятия математического доказательства; примеры доказательств;

• существо понятия алгоритма; примеры алгоритмов; как используются математические формулы, уравнения и неравенства; примеры их применения для решения математических и практических задач; как математически определенные функции могут описывать
реальные зависимости; приводить примеры такого описания; как потребности практики привели математическую науку к необходимости расширения понятия числа; вероятностный характер многих закономерностей окружающего мира; примеры статистических закономерностей и выводов;

• каким образом геометрия возникла из практических задач землемерия; примеры геометрических объектов и утверждений них, важных для практики;

• смысл идеализации, позволяющей решать задачи реальной действительности математическими методами, примеры ошибок, возникающих при идеализации;

Арифметика

уметь

• выполнять устно арифметические действия: сложение и вычитание двузначных

чисел и десятичных дробей с двумя знаками, умножение однозначных чисел, арифметические операции
с обыкновенными дробями с однозначным знаменателем и числителем;

• переходить от одной формы записи чисел к другой, представлять десятичную дробь в виде обыкновенной и в простейших случаях обыкновенную в виде десятичной, проценты— в виде дроби и дробь — в виде процентов; записывать большие и малые числа с использованием целых степеней десятки;

• выполнять арифметические действия с рациональными числами, сравнивать рациональные и действительные числа; находить в несложных случаях значения степеней с целыми показателями корней; находить значения числовых выражений;

• округлять целые числа и десятичные дроби, находить приближения чисел с недостатком и избытком, выполнять оценку числовых выражений;

• пользоваться основными единицами длины, массы, времени, скорости, площади, объема; :выражать более крупные единицы через более мелкие и наоборот;

• решать текстовые задачи, включая задачи, связанные с отношением и с пропорциональностью величин, дробями и процентами;, использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

• решения несложных практических расчетных задач, в том числе с использованием при необходимости справочных материалов, калькулятора, компьютера;

• устной прикидки и оценки результата вычислений; проверки результата вычисления с использованием различных приемов;

• интерпретации результатов решения задач с учетом ограничений, связанных с реальными свойствами рассматриваемых процессов и явлений;

Алгебра

уметь

• составлять буквенные выражения и формулы по условиям задач; осуществлять в выражениях и формулах числовые подстановки и выполнять соответствующие вычисления, осуществлять
подстановку одного выражения в другое; выражать из формул одну переменную через остальные;

• выполнять основные действия со степенями с целыми показателями, с многочленами и с алгебраическими дробями; выполнять разложение многочленов на множители; выполнять тождественные преобразования рациональных выражений;

• применять свойства арифметических квадратных корней для вычисления значений и преобразований числовых выражений, содержащих квадратные корни;

• решать линейные, квадратные уравнения и рациональные уравнения, сводящиеся к ним, системы двух линейных уравнений и несложные нелинейные системы;

• решать линейные и квадратные неравенства с одной переменной и их системы;

• решать текстовые задачи алгебраическим методом, интерпретировать полученный результат, проводить отбор решений, исходя из формулировки задачи;

• изображать числа точками на координатной прямой;

• определять координаты точки плоскости, строить точки с заданными координатами; изображать множество решений линейного неравенства;

• распознавать арифметические и геометрические прогрессии; решать задачи с применением формулы общего члена и суммы нескольких первых членов;

• находить значения функции, заданной формулой, таблицей, графиком, по ее аргументу; находить значение аргумента по значению функции, заданной графиком или таблицей;

• определять свойства функции по ее графику; применять графические представления при решении уравнений, систем, неравенств;

• описывать свойства изученных функций, строить их графики;
использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

• выполнения расчетов по формулам, составления формул ,выражающих зависимости между реальными величинами; нахождения нужной формулы в справочных материалах;

• моделирования практических ситуаций и исследования построенных моделей с использованием аппарата алгебры;

• описания зависимостей между физическими величинами соответствующими формулами при исследовании несложных практических ситуаций;

• интерпретации графиков реальных зависимостей между величинами;

Элементы логики, комбинаторики, статистики и теории вероятностей

уметь

• проводить несложные доказательства, получать простейшие следствия из известных или ранее полученных утверждений, оценивать логическую правильность рассуждений, использовать примеры для иллюстрации и контрпримеры для опровержения утверждений;,

• извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках;, составлять таблицы, строить диаграммы и графики;

• решать комбинаторные задачи путем систематического перебора возможных вариантов, а также с использованием правила умножения;

• вычислять средние значения результатов измерений;;

• находить частоту события, используя собственные наблюдения и готовые статистические данные;

• находить вероятности случайных событий в простейших случаях;*использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

• выстраивания аргументации при доказательстве (в форме монолога и диалога);

• распознавания логически некорректных рассуждений;

• записи математических утверждений, доказательств;:

• анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков, таблиц;

• решения практических задач в повседневной и профессиональной деятельности с использованием действий с числами, процентов, длин, площадей, объемов, времени, скорости;

• решения учебных, и практических задач, требующих систематического перебора вариантов;

• сравнения шансов наступления случайных событий, оценки вероятности случайного события в практических ситуациях, сопоставления модели с реальной ситуацией;

• понимания статистических утверждений.

Целью изучения курса алгебры в 7 классе является

- систематизируя и обобщая сведения о преобразованиях выражений и решении линейных уравнений с одной переменной, полученные учащимися в курсе математики V—VI классов, начать знакомить учащихся с особенностями математического языка и математического моделирования.

Тема занимает ключевое положение во всем курсе алгебрыУН—XI классов, во многом определяет отношение учащихся к новому учебному предмету — алгебре. Нельзя начинать изучение нового предмета, не упомянув его основную идею, на раскрытие которой фактически ориентирован весь курс. Поэтому имеет смысл спланировать изучение темы так, чтобы, повторяя материал курса математики V—VI классов, постепенно вводить новые термины: математический язык, математическая модель. Школьники знакомятся с оформлением решения текстовой задачи в виде трех этапов математического моделирования:

1) составление математической модели; 2) работа с составленной моделью; 3) ответ на вопрос задачи. Эта схема используется в курсе алгебры VII—XI классов постоянно

— выработать умения выполнять действия над степенями с натуральными показателями и познакомить школьников с понятием степени с нулевым показателем.

В теме 1 курса алгебры учащимся объяснили, что математика занимается математическими моделями и что для составления математических моделей нужно владеть математическим языком. Изучение любого языка начинается с изучения простейших символов этого языка — букв. Таковыми «буквами» в математике являются числа, переменные и степени переменных. Это — основная мысль при изучении темы 2. Здесь впервые в школьном курсе алгебры появляются слова «определение», «теорема», «доказательство». Вряд ли целесообразно уже на этом этапе изучения курса требовать от всех учеников умения воспроизводить доказательства теорем. В то же время абсолютно игнорировать эти доказательства не стоит, тактика учителя должна быть гибкой, а подход к учащимся дифференцированным.

- выработать умение выполнять действия над одночленами.

Основная идея этой темы практически та же, что и в теме 2, где изучались «буквы» математического языка, а здесь будут изучаться «слоги».

В основном материал темы 3 достаточно традиционен, но на два обстоятельства следует обратить внимание.

Во-первых, здесь появляется термин «алгоритм» как синоним понятия "программа действий "или «четко определенный порядок ходов». Желательно, чтобы учащиеся включили этот термин в свой рабочий словарь. При выработке алгоритмов полезно совместное творчество учителя и учащихся. Школьников следует постепенно и без нажима обучать схемам рассуждений, составлению и использованию алгоритмов и алгоритмических предписаний, поскольку этим: характеризуется современный стиль обучения математике практически на всех уровнях.

Во-вторых, здесь появляются нетрадиционные для школы термины «корректная» и «некорректная» задача. Учащиеся должны знать, что далеко не всякая задача в математике решаема. Иногда она не решаема вообще, иногда она не решаема в данный момент из-за недостатка знаний у того, кто решает задачу. Наличие в процессе обучения некорректных заданий приносит несомненную пользу, так как у учащихся воспитывается способность критически анализировать ситуацию.

- выработать умение выполнять действия над многочленами.

Эта тема играет фундаментальную роль в формировании умений выполнять тождественные преобразования алгебраических выражений. Изучаются алгоритмы сложения, вычитания и умножения многочленов. Важно, чтобы учащиеся поняли, что при выполнении этих действий над многочленами в результате получается многочлен, в то время как деление многочлена даже на одночлен создает проблемную ситуацию. Деление многочлена на одночлен дается в ознакомительном и опережающем плане с целью пропедевтики темы «Алгебраические дроби» и с целью показа учащимся динамики и диалектики развития математического языка. Существенную пропедевтическую роль играют вводимые здесь обозначения типа $p(x)$, $p(x,y)$ - это пригодится позднее, при отработке функциональной символики.

- выработать умение выполнять разложение многочленов на множители различными способами и убедить учащихся в практической пользе этих преобразований.

Первое знакомство с методом вынесения общего множителя за скобки состоялось ранее, при изучении темы «Деление многочлена на одночлен». Поэтому здесь основное внимание следует уделить выработке совместно с учащимися соответствующего алгоритма — алгоритма вынесения общего множителя за скобки.

Что касается метода группировки, то учащиеся должны понимать, что это скорее эвристический, нежели алгоритмический метод, т. е. удачную группировку нужно искать методом проб и ошибок.

Здесь впервые встречаются квадратные уравнения, решаемые методом разложения на множители. Конечно, квадратные уравнения не входят в обязательный перечень первого года изучения алгебры в школе, и учитель может все заготовки на перспективу опускать без ущерба для обучающей линии курса. Однако это обеднит эмоциональный фон курса, ослабит его развивающую линию.

Изучение многочленов в VII классе завершается темой «Сокращение алгебраических дробей». Понятие алгебраической дроби регулярно появлялось в связи с проблемой деления многочленов, и, естественно, нужно подвести какой-то итог в решении этой проблемы, причем именно в разделе о многочленах.

- познакомить учащихся с линейным уравнением с двумя переменными и линейной функцией, выработать умение строить их графики, осознать важность использования математических моделей нового вида— графических моделей.