

Глава 1

ВЫРАЖЕНИЯ

Урок 1. Знакомство с алгебраическими выражениями

Цель урока. На примерах объяснить смысл основных терминов и определений, которые будут в течение ближайших уроков закреплены в ходе практической деятельности. Объяснить роль скобок и приоритетов операций в определении порядка арифметических действий.

Примерный план урока.

1) Рассказ учителя по материалам §1 главы 1 учебника, сопровождаемый презентацией «Числовые и алгебраические выражения». Постановка учителем целей ближайшей деятельности с использованием презентации «Задачи изучения параграфа». 10 мин.

2) Совместная деятельность на доске и в тетрадях с использованием презентации «Пример составления выражения». 10 мин.

3) Работа с рабочей тетрадью.

Выполнение Т-01. Замена чисел буквами. 15 мин.

Домашнее задание:

Задачник.

А-1. Составление буквенных выражений: 4. Замена числовых выражений буквенными.

А-3. Порядок арифметических действий: 2. Запишите в виде буквенного выражения и расставьте в нем порядок действий.

С-1. Словесное и формульное задание выражений: 1. Установите соответствие между словесными и формульными заданиями выражения.

П-1. *Вывод формул:* 4. Два равных прямоугольника наложены друг на друга. Определите формулу площади закрашенной фигуры.

Методический комментарий. В домашнем задании предложены задачи, в которых преобладают различные познавательные стили: алгоритмический (первые два задания), визуальный, прикладной. Проверка домашнего задания может рассматриваться как анализ стилевых предпочтений учащихся. Следует обратить внимание на учеников, у которых задание на соответствие вызовет больший интерес, чем алгоритмические задачи, к выполнению которых ученики наиболее подготовлены, и поэтому будут решать их в первую очередь.

Урок 2. Составление буквенных выражений

Цель урока. Научиться переводить на язык буквенных выражений словесно сформулированные зависимости.

Примерный план урока.

1) Работа с рабочей тетрадью.

Выполнение Т-02. Цифры в десятичной записи заменяем буквами. 10 мин.

2) Работа с задачником.

С-1. Словесное и формульное задание выражений:

2. Прочтите выражение словами. 5 мин.

3) Диктант на перевод формул, произнесенных учителем или воспроизведенных с помощью аудио-файла на компьютере в символьную форму.

Д-01. Перевод на язык алгебры. 10 мин

4) Контрольный тест на работу с буквенными выражениями:

КТ-01. Алгебраическое выражение. 10 мин.

Домашнее задание:

Задачник.

А-8. Составление одночленов и действия над ними: 7. Площади и объемы простых геометрических фигур

С-2. Переход от чисел к буквам и обратно: 2 и 3.

С-1. Словесное и формульное задание выражений: 5, 6. и 7. Составление выражения по чертежу (повторение).

Методический комментарий. Материал этого урока наиболее соответствует визуальному стилю познания, поэтому результаты урока должны подтвердить гипотезу учителя о преобладании у ученика данного стиля. В домашнем задании некоторые задания (из разных стилевых блоков) можно предлагать как альтернативные (здесь это А-8 и С-1).

Урок 3. Формулы

Цель урока. Познакомить учеников с последовательностями и различными способами их заданий. Научить переходить от одной формы задания последовательностей к другой.

Примерный план урока.

1) Совместное обсуждение и последующее самостоятельное решение задач на последовательности с использованием динамической модели «Последовательности»

(при невозможности обеспечить каждого ученика отдельным доступом к компьютеру для организации работы используется задачник):

Рабочая тетрадь: Т-03. Находим общий член последовательности

2) Работа с задачником:

А-1. Составление буквенных выражений: 5. Формулы для числовых последовательностей

С-1. Словесное и формульное задание выражений:

3. Охарактеризуйте словами последовательности, заданные формулами общего члена.

4. Запишите первые пять членов последовательности, заданной словами.

С-2. Переход от чисел к буквам и обратно: 4. 35 мин.

Домашнее задание:

Задачник.

4. Даны значения выражения A при $n = 1, \dots, 5$. Угадайте выражение A .

5. Последовательность чисел a_1, a_2, a_3, \dots начинается с единицы и каждое следующее число, начиная со второго, вычисляется через предыдущее по формуле. Выпишите 5 членов последовательности и угадайте формулу для a_n .

Методический комментарий. Если количество компьютеров в классе недостаточно, можно организовать попеременную работу учеников с тетрадью и компьютером, либо учесть предпочтения учеников, разделив их на группы «компьютерщиков» и «книжников».

Урок 4. Конструирование алгебраических выражений

Цель урока. Познакомить учеников с алгебраическим взглядом на арифметические выражения, используя для этого специальный методический прием, который реализует межпредметные связи математики и информатики: автоматы для представления выражений.

Примерный план урока.

1) ЛР-01. Конструирование выражений с помощью автоматов

Преподаватель показывает приемы работы с автоматами на примере решения нескольких задач. Далее следует самостоятельная работа учеников и обсуждение у доски решений отдельных задач.

2) При наличии одного демонстрационного компьютера или работы в компьютерном классе работа с конструктором автоматов (динамическая модель «Автоматы»).

Отметим важную составляющую этой работы: ученикам предлагается не только применить готовые автоматы к решению задачи, но и самим сконструировать новые автоматы.

Виды заданий ученикам по работе с динамической моделью «Автоматы»:

А) проверьте задания, выполненные предварительно в тетради, обращая внимание на правильность промежуточных действий;

Б) предложите другие задания на комбинацию тех же автоматов, что определены в задаче, выполните эти задания самостоятельно и проверьте с помощью модели ответ;

В) измените исходное выражение, к которому применяется автомат, предложите соседу по парте решить задачу в тетради и проверьте его ответ на модели;

Г) придумайте свои автоматы, составьте для них задачи, найдите для них ответы и напишите комментарий, объясняющий, чем интересны придуманные автоматы и задачи для них, свои работы передайте преподавателю для оценки на Конкурсе Лучших Автоматов.

Например, ученик может предложить автоматы, один из которых умножает на x , другой – добавляет 1. В объяснении он пишет, что с помощью этих автоматов можно получить выражение, равное сумме последовательных степеней:

$x+1, x^2+x+1, x^3+x^2+x+1, x^4+x^3+x^2+x+1, x^5+x^4+x^3+x^2+x+1$ и т. д. 40 мин

Домашнее задание:

А-1. Составление буквенных выражений: задания 1 и 2 «Составление выражения с помощью автоматов».

Методический комментарий. Эту работу целесообразно провести в компьютерном классе, даже если это будет единственный компьютерный урок по теме. Предлагаемый для работы конструктор автоматов может неоднократно использоваться при овладении материалом других уроков темы. Ребятам надо позволить переписать этот модуль для домашнего использования. Наибольшую важность играет самостоятельность ребят, которая должна управляться точно поставленной учителем целью, как, например, «построить заданные в условии задачи автоматы и проверить их действие на данном входе, построить цепочку действий (композицию автоматов), дающих на данном входе заданный результат, предложить свои автоматы и задание к ним, которое будет нетривиальным».

Урок 5. Вычисление значений выражений.

Цель урока. Объяснить связь алгебраических выражений с их числовыми значениями, порядок вычислений значений выражения (в том числе, роль скобок и приоритетов операций в определении порядка арифметических действий).

Примерный план урока.

1) Рассказ учителя по материалам § 2 главы 1 учебника, сопровождаемой презентациями «Значение выражения» и «Задачи изучения параграфа». 10 мин.

2) Выполнение задания в тетрадях по задачку:

А-3. Порядок арифметических действий: 1. Расставьте порядок выполнения действий в выражении. 5 мин.

3) Выполнение по рабочей тетради задания Т-04 «Вычисляем значения выражений». 20 мин.

Домашнее задание:

Задачник.

А-3. Порядок арифметических действий: 2. Запишите в виде буквенного выражения и расставьте в нем порядок действий.

А-2. Вычисление значений буквенных выражений: 1, 2, 3, 4.

Методический комментарий. Учителю надо обратить внимание на то, что существуют разные способы определения порядка действий: скобки и приоритеты операций. Иногда часть скобок опускают (используя свойство ассоциативности), при этом порядок вычислений определяется неединственным образом, хотя результат вычисления такой же. В качестве дополнительного задания для учеников, интересующихся информатикой, можно предложить провести поиск в Интернете и сделать сообщение о том, как формулы представляются с помощью структур, называемых в математике деревьями.

Урок 6. Тожественные преобразования выражений

Цель урока. Объяснить законы арифметических действий. Расширить знания учеников, связанные с понятием алгебраических операций и их свойств.

Примерный план урока.

1) Рассказ учителя по материалам § 2 главы 1 учебника, сопровождаемой презентацией «Законы арифметических действий». 10 мин.

2) Выполнение лабораторной работы ЛР-02 «Новые операции». 25 мин.

Домашнее задание:

В качестве домашнего задания предлагается выполнить самостоятельно работу, аналогичную ЛР-02. Возможны варианты для разных классов от выполнения только задания 1 до выполнения всех заданий.

ЛР-02 (дом) «Новые операции»

Новая операция # определяется следующим образом:

$$a\#b = a^2 + ab + b^2$$

Задание 1. Проверьте, что

1) $a\#b = b\#a$

2) $a\#b + a\#(-b) = 2(a^2 + b^2)$

3) $a\#a = 3a^2$

4) $(a+b)\#(a-b) = 4a^2 + 2b^2$

5) $(a+1)\#(a-1) = a\#a + 1$

6) $a\#1 + a = (a+1)^2$

Задание 2. Выразите следующие формулы через обычные арифметические операции и проверьте результат.

1) $1\#1 =$

2) $a\#(-a) =$

3) $a\#2 - 3 =$

4) $a\#b - a\#(-b) =$

5) $(a+b)\#b + a\#(a-b) =$

Задание 3. Дополните тождество, выразив предложенное выражение через $a\#b + a\#(-b)$

$$(a+b)\#b + a\#(a-b) =$$

Задание 4. Рассмотрите операцию $a\&b = a^2 + b^2$

1) Дополните тождество, выразив предложенное выражение через $a\&b$

$$(a+b)\&(a-b) =$$

2) Используя примеры и результаты выполнения предыдущего задания, выразите предложенные выражения через $a\&b$

$$a\#b + a\#(-b) =$$

$$(a+b)\#(a-b) =$$

$$(a+b)\#b + a\#(a-b) =$$

3) Используя примеры и результаты выполнения предыдущего задания, выразите предложенные выражения через $a\#b$

$$(a+b)\&(a^2 + b^2) =$$

$$(a^2 - b^2) \cdot (ab) =$$

Задание 5. Рассмотрите операции $a|b = a^3 + b^3$ операции $a\$b = a^3 - ab^2 + a^2b - b^3$

По аналогии с предыдущими заданиями постройте несколько тождеств с этими операциями и найдите связи этих операций с введенными ранее.

Методический комментарий. Этот урок соответствует интересам учеников, у которых преобладающий стиль познания – исследовательский. Приведенный текст возможного домашнего задания является по существу наметками самостоятельного учебного исследования по введению и изучению свойств новых алгебраических операций. Тех учеников, которые проявят интерес к этой задаче, можно поддержать в «изобретении» своих операций, а главное, в изучении их свойств, выводе тождеств и т. д.

*Уроки ++. Решение задач.

Методический комментарий. Для программ с большим числом часов на математику следует увеличить время на самостоятельное решение задач. Уроки целесообразно посвятить повторению и решению тех задач задачника, которые не вошли в планы предыдущих уроков. На этих уроках можно решить и те пункты предложенных ранее задач, которые не были решены на уроке, обсудить решение домашних заданий, вызвавших наибольшие трудности.

Урок 7. Составление уравнений

Цель урока. Получить опыт составления уравнений по тексту задачи.

Примерный план урока.

1) Рассказ учителя по материалам § 3 главы 1 учебника, сопровождаемый презентацией «Уравнение» (первая часть). 10 мин

2) Совместное обсуждение задач на составление формул:

Приложения.

П-1. Вывод формул: задание 1 (четыре задачи). 25 мин.

Домашнее задание.

Приложения.

П-1. Вывод формул: задание 4, 5.

Методический комментарий. Подробно линейные уравнения будут изучаться позже. Цель данного и следующих пяти уроков – заинтересовать темой учеников с преобладающим прикладным познавательным стилем. Как возникает уравнение, что с

ним можно и нужно делать, прежде чем применить формулы построения решений – вот, что должно обсуждаться на этих уроках.

Урок 8. Конструирование задач на равномерное движение

Цель урока. Привлечь учеников к самостоятельной постановке задач. Реализовать межпредметные связи с физикой (равномерное движение). Подготовить учеников к выделению класса линейных уравнений.

Примерный план урока.

1) Обсудить совместно структуру динамической модели «Равномерное движение».

Смоделировать на ней такие задачи:

А) «Расстояние между пунктами А и В равно 10 км. Из пункта А в пункт В вышел пешеход со скоростью 5 км/час. Через 1 час из пункта В навстречу ему вышел автомобиль со скоростью 60 км/час. Каково будет расстояние между путником и автомобилем через 10 минут? Где будет находиться в это время автомобиль?»

Б) «Расстояние между пунктами А и В равно 10 км. Из пункта А в пункт В вышел пешеход со скоростью 5 км/час. Через 1 час из пункта В навстречу ему вышел автомобиль со скоростью 60 км/час. Каково будет расстояние до пункта А в момент их встречи?»

Построить уравнения для решения этих задач и решить их. 15 мин

2) Работа по задачку

Приложения:

П-2. Составление задач на равномерное движение: задания 1 и 2.

Составить и решить две задачи. 20 мин.

Домашнее задание

Приложения. П-1. Вывод формул: задание 2.

Методический комментарий. Предложенный план организации урока ориентирован на учеников с преобладающим игровым стилем познания. Цель предлагаемого учебного модуля – построение имитационной модели равномерного движения двух объектов вдоль одной прямой, позволяющей варьировать начала движения, начальные положения, направления и величины скоростей, время движения. Процесс можно остановить, например, в момент встречи объектов. Таким образом, большая часть времени уйдет на несодержательные в математическом смысле действия

по освоению среды, и случайных экспериментов. Однако далее учитель должен направить учеников на решение учебных задач двух типов:

- 1) построение имитационной модели по условию задачи;
- 2) построение математической модели (уравнения) по имитационной, расчет по математической модели (решение уравнения) и сравнение результатов.

Урок 9. Корни уравнения

Цель урока. Познакомиться с понятием корня уравнения.

Примерный план урока.

- 1) Рассказ учителя по материалам § 3 главы 1 учебника, сопровождаемой презентациями «Уравнение» (вторая часть) и «Задачи изучения параграфа». 10 мин
- 2) Задачник: А-5. Решение уравнений: задания 1, 2, 3. 25 мин.

Домашнее задание

- 1) Решение задач, которые не были решены на уроке А-5. Решение уравнений: задания 1, 2, 3.
- 2) Самостоятельное придумывание и решение задач на модели «Равномерное движение».

Методический комментарий. Обратить внимание учеников на то, что поиск корней уравнения можно рассматривать как процесс угадывания, который облегчается выбором удобного представления уравнения. Такой взгляд на проблему соответствует комбинаторному познавательному стилю.

Урок 10. Преобразование уравнений

Цель урока. Познакомиться с тем, какие преобразования уравнения сохраняют множество его корней.

Примерный план урока.

- 1) Рассказ учителя по материалам § 3 главы 1 учебника, сопровождаемой презентациями «Преобразование уравнений» (1 часть). 10 мин.
- 2) Задачник: А-5. Решение уравнений: задания 4, 5, 6. 35 мин.

Домашнее задание

А-6. Преобразование выражений: задания 1, 2, 3.

Методический комментарий. Преобразования уравнений сочетают в себе комбинаторный, визуальный и дедуктивный познавательные стили. С одной стороны, ученик перебирает различные представления уравнения, в этом проявляется комбинаторный стиль. С другой, стороны, ученик должен узнать в одном из

представлений подходящую форму представления, в этом проявляется визуальный стиль. Наконец, делая преобразования, ученик должен следить за тем, чтобы переходы от одного представления к другому были обоснованы, также возможно, что совершаемые преобразования не случайны, но следуют некоей цели, в этом проявляется дедуктивный стиль. Имея в виду это многообразие взглядов, учитель может поддерживать различных учеников в их индивидуальных подходах к решению, либо поддерживать совместную деятельность учеников, предлагая в нужный момент слово тому ученику, который наиболее хорошо понимает данный этап решения.

Урок 11. Решение уравнений, сводящихся к линейным

Цель урока. Получить опыт решения уравнений, сводящихся к линейным.

Примерный план урока.

1) Рассказ учителя по материалам § 3 главы 1 учебника, сопровождаемой презентациями «Преобразование уравнений» (2 часть). 10 мин.

2) 1) Работа с рабочей тетрадью: задание Т-05. 25 мин.

Домашнее задание

Решение задач из числа предложенных выше, которые не вошли в материалы уроков.

Задание на самостоятельное придумывание задач, сводящихся к линейным по аналогии с разобранными на уроках.

Методический комментарий. На этих уроках следует сосредоточить внимание не выработке алгоритма решения линейного уравнения, а на формировании собственных установок, собственных схем подхода к решению.

Урок 12. Самостоятельная работа по алгебраическим выражениям и уравнениям, сводящимся к линейным

Цель урока. Самопроверка овладения приемами работы с алгебраическими выражениями и уравнениями, сводящимися к линейным.

Примерный план урока.

Самостоятельная работа СР-01 Алгебраические выражения (имеется два уровня сложности А–Б, каждый в двух вариантах).

Урок 13. Беседа «Знакомимся с историей алгебры»

Цель урока. Расширить кругозор учеников. Показать исторический ход развития математической мысли относящейся к изучаемому материалу.

Примерный план урока.

- 1) Беседа с использованием презентации 01 по истории. 10 мин.
- 2) Разбор исторических задач, по изучаемой теме. 25 мин.

Домашнее задание

Предложить ученикам найти самостоятельно материалы по истории развития алгебры, используя возможности сети Интернет, а затем соединить их, организовав гипертекстовые материалы по нескольким линиям:

- 1) в хронологическом порядке;
- 2) в логическом порядке;
- 3) объединяя по географическому признаку.

Урок 14. Исследовательская работа

Цель урока. Организовать самостоятельную исследовательскую работу учеников. Может быть проведена в форме письменной олимпиады.

Примерный план урока.

И-1. Запись чисел и выражений. 35 мин.

Домашнее задание

Часть задач, вызвавших наибольшие трудности, оставляются для домашней проработки (может рассматриваться как заочный тур олимпиады).

Методический комментарий. Этот урок наиболее соответствует исследовательскому и игровому познавательному стилю. Соответственно, урок можно организовать в форме олимпиады, но, в зависимости от особенностей класса, олимпиаду можно сделать командной, организовать в форме математического аукциона (когда можно давать другой доказательство уже решенной задаче), обсуждать совместно идеи, предложенные учениками и т.д.

Урок 15. Разбор задач исследовательской работы

Цель урока. Организовать обсуждение исследовательской работы И-1.

Примерный план урока.

Кроме разбора задач, можно обобщить некоторые задачи.

Например, можно ли составить из цифр «3» и арифметических операций любое натуральное число (ответ, очевидно, «да»); далее следует вопрос, который может стать темой самостоятельного исследования: «оцените минимум арифметических операций для выражения таким образом числа N ».

Методический комментарий. Этот урок нужен, чтобы задачи, предложенные в качестве олимпиадных на предыдущем уроке, были усвоены учениками с другими

познавательными стилями. При разборе задач учитель должен сделать акцент не общие приемы подхода к задачам.

Урок 16. Контрольная работа

Урок 17. Определение степени с натуральным показателем

Цель урока. Усвоить определение степени с натуральным показателем

Примерный план урока.

1) Рассказ учителя по материалам § «Степени» главы 1 учебника, сопровождаемой презентацией «Определение степени». Постановка учителем целей ближайшей деятельности с использованием презентации «Задачи изучения параграфа». 10 мин.

2) Работа с тренажером Т-06: «Приводим к одному основанию». 10 мин

3) Решение задач на соответствие: С-4. «Распознавание степеней»: 1-4. 15 мин.

Домашнее задание

С-4. Распознавание степеней: 5, 6

Методический комментарий. Работа с этим материалом возможна по двум параллельным путям: использование алгоритмических задач на действия со степенями, и использованием задач на соответствия. Как уже говорилось ранее, это соответствует двум различным познавательным стилям: алгоритмическому и визуальному.

Урок 18. Правила работы со степенями с натуральными показателями

Цель урока. Выучить правила умножения, деления и возведения в степень для степеней с натуральными показателями.

Примерный план урока.

1) Рассказ учителя по материалам § 4 «Степени» главы 1 учебника, сопровождаемой презентацией «Действия со степенями». 10 мин.

2) Работа с тренажером Т-07: «Выполняем действия со степенями». 10 мин.

3) Исследовательская работа И-4: Сравнение степеней. 15 мин.

Домашнее задание

А-7. Составление степеней и действия над ними: 1-7.

Методический комментарий. В отличие от предыдущего урока альтернативой алгоритмическому стилю здесь выступает исследовательский стиль. Заметим, что в соответствии с традициями обучения, алгоритмический стиль является преобладающим как среди учеников, так и в ориентации методических материалов,

поэтому учителю наиболее целесообразно на каждом уроке обеспечивать двухстилевое разнообразие, один из стилей при этом алгоритмический.

Урок 19. Одночлены

Цель урока. Научить совершать преобразования с выражениями, содержащими степени.

Примерный план урока.

1) Рассказ учителя по материалам § 5 «Одночлены» главы 1 учебника, сопровождаемый презентациями «Определение одночлена» и «Задачи изучения параграфа». 10 мин.

2) Совместное обсуждение задач на действия со степенями:

А-7. Составление степеней и действия над ними: 8. Пункт 8 выполняется в процессе работы с динамической моделью «Автоматы». На основе этого пункта учитель может организовать соревнование, например, кто быстрее (используя меньшее число применений автоматов) получит 123 степень x , используя автоматы умножения на x и возведения в квадрат. 15 мин.

2) Контрольный тест КТ-03: Степени. 10 мин.

Домашнее задание

А-8. Составление одночленов и действия над ними.

Пункты 1, 2, 3, 7. Пункты 4 и 6: выполняются в процессе работы с динамической моделью «Автоматы».

Методический комментарий. На этом уроке динамическая модель «Автоматы» используется повторно. Заметим, что различные целевые установки при работе с компьютерными моделями будут определять и различный стиль познания. Так в описанном выше этапе 2) урока предлагается задание игрового стиля. В то же время, очевидно, что эта модель хороша для алгоритмических заданий (построить последовательность автоматов, осуществляющую заданное действие), комбинаторный (изучить множество выражений, порождаемых произвольными комбинациями заданных автоматов), дедуктивный (доказать, что такое выражение не может быть получено никакой цепочкой, составленной из автоматов данного типа) и т. д.

Урок 20. Степень одночлена

Цель урока. Сформировать понятие степени одночлена, научить определять степень одночлена.

Примерный план урока.

1) Рассказ учителя по материалам § 5 «Одночлены» главы 1 учебника, сопровождаемый презентацией «Степень одночлена». 10 мин.

2) Работа с динамической моделью «Координатная сетка» (ЛР-04. Степень одночлена). 10 мин.

3) С-6. Распознавание подобных одночленов. 15 мин.

Домашнее задание

Т-09. Записываем одночлены в стандартном виде

Т-11. Определяем степень одночлена

Методический комментарий. Данный урок наиболее соответствует визуальному и игровому познавательным стилям обучения. Динамическая модель основана на взаимнооднозначном соответствии между точками на плоскости с целыми неотрицательными координатами и степенями одночленов с двумя буквами. Сама оболочка построена по принципу игровых программ: позволяет сделать несколько попыток, при неудаче прекращает доступ к задаче.

Урок 21. Перебираем одночлены

Цель урока. На примере классификации одночленов дать понятие об основных комбинаторных правилах.

Примерный план урока.

1) Рассказ учителя о составлении прямоугольных таблиц как средства перебора комбинаций пар элементов из двух различных множеств. Иллюстрация на динамической модели «Координатная сетка». 10 мин.

2) Проведение работы Т-12: «Перебираем одночлены». 20 мин.

3) Обсуждение технологии перебора одночленов с числом букв больше трех.

Домашнее задание

Предложить организовать перебор одночленов от трех букв (степень каждой буквы не больше трех), подсчитать число таких одночленов и выписать их подряд, придумав такое правило упорядочения, которое позволит сделать это быстро.

Методический комментарий. Урок ориентирован на учеников с комбинаторным познавательным стилем. Домашнее задание – на исследовательский стиль, который в предложенном задании тесно переплетается с алгоритмическим. Предположительно будут предложены следующие способы организации порядка одночленов:

1) лексикографический (алфавитный) когда сначала берется первая буква (например, a) в наименьшей степени (нулевой), к которой приписываются комбинации оставшихся букв упорядоченные в таком же порядке (если это буквы b и c , то c , c^2 , c^3 , bc , bc^2 , bc^3 , и т. д.)

2) обратный лексикографический или его вариация (то есть порядок букв или степеней будет иной)

3) по убыванию (или возрастанию) степени одночлена.

Полезно рассмотреть эти порядки, пронумеровав клетки координатной плоскости (пространства), соответствующие одночленам. Случай одночленов с двумя буквами полезно обсудить на соответствующей динамической модели.

Урок 22. Разложение целого числа по степеням простых чисел

Цель урока. Получить опыт работы с целыми числами, используя их разложение по степеням простых чисел.

Примерный план урока.

1) Демонстрация презентации «Решето Эратосфена». 10 мин.

2) Решение задач на соответствие С-4 (3) С-5 (неч.): Разложение чисел на простые множители (выборочно). 10 мин.

3) Выполнение тестового задания Т-08: Раскладываем числа на простые множители. 15 мин.

Домашнее задание

Решение задач на соответствие С-5 (чет.): Разложение чисел на простые множители

Методический комментарий. В начале урока предлагается визуальный анализ алгоритма «Решето Эратосфена». Этот примером можно считать характерным для преобразования задачи из алгоритмической формы в визуальную. В целом весь урок демонстрирует этот нетрадиционный взгляд на традиционный материал. Девизом этого урока можно считать «Так надо представлять материал для учеников с преобладающим визуальным стилем познания».

Урок 23. Использование стандартной записи числа в различных приложениях математики

Цель урока. Познакомить с использованием стандартной записи числа в различных приложениях математики. Научить оценивать порядок числа

Примерный план урока.

- 1) Совместное обсуждение задач: П-3. Оценка порядка числа (1, 2). 15 мин.
- 2) Организация исследовательской работы И-6: Двоичная система счисления. 20 мин.

Домашнее задание

И-2. Делимость чисел

Методический комментарий. Этот урок рассчитан на учеников с прикладным познавательным стилем. Обсуждаются «реальные» задачи, связанные с оценкой больших чисел, что полезно для связей с предметом «Физика». Второй сюжет урока – двоичная система представления чисел – связывает материал темы с информатикой.

***Урок +. Составление алгоритмов, связанных с НОД и НОК**

Выполнение исследовательской работы И-3. Составление алгоритмов

Методический комментарий. По своей цели этот урок аналогичен уроку 23, однако упор здесь сделан на алгоритмический познавательный стиль. Заметим, что по материалу урока (алгоритм Евклида) он является развитием урока 23 и реализует Межпредметные связи с информатикой. Здесь урок построен в исследовательском стиле, однако без труда может быть решен в алгоритмическом.

***Урок +. Решение задач**

Методический комментарий. Этот урок организуется соответственно установкам практикующего учителя и связан с решением задач различных стилей, которые не вошли в уроки или были разобраны не полностью.

Урок 24. Правило произведения

Цель урока. Осознать и запомнить основные примеры и рассуждения, научиться подсчитывать число пар предметов, строя таблицу; уметь подсчитывать число вариантов выбора нескольких предметов по одному независимо друг от друга.

Примерный план урока.

1) Рассказ учителя по материалам § 6 «Комбинаторика – 1» главы 1 учебника, сопровождаемый презентацией «Правило произведения» и «Задачи изучения параграфа». 10 мин.

2) Решение задач К-1: Правило произведения. 25 мин.

Домашнее задание. К-2. Число двоичных ответов.

Методический комментарий. Комбинаторика отличается тем, что каждая ее задача требует построения отдельной модели. В этом ценность комбинаторики и в этом же трудность ее преподавания. Учитель должен максимально уйти от заучивания

комбинаторных формул и фраз типа «эта задача на перестановки». В решении комбинаторной задачи тесно сплетаются прикладной и комбинаторный стили. Установки учителя на уроке «каждый из вас может найти свое решение задачи», если задача включает «большие» числа, попробуйте решить аналогичную задачу для «маленьких» чисел».

Урок 25. Комбинаторный подсчет числа слов

Цель урока. Осознать и запомнить основные примеры и рассуждения, приобрести опыт решения различных комбинаторных задач, сводя его к применению одной из стандартных схем.

Примерный план урока

1) Рассказ учителя по материалам § 6 «Комбинаторика – 1» главы 1 учебника, сопровождаемый презентацией «Число слов». 10 мин.

2) Решение задач (выборочно) К-3. Задачи на независимое назначение. 25 мин.

Домашнее задание

Кросснамбер

Методический комментарий. К этому уроку применимы все методические замечания предыдущего урока. В домашнем задании предлагается любопытная форма кроссворда – кросснамбер, в котором вместо букв вписываются цифры. Тем самым, домашнее задание рассчитано на учеников с игровым познавательным стилем.

Урок 26. Беседа «Оцениваем рост степени»

1) Выполнение контрольного теста КТ-05. Комбинаторика – 1. 20 мин.

2) Рассказ учителя, сопровождаемый презентацией Беседа 2 «Рост степени». 15 мин.

Домашнее задание

Решение задач П-3. Оценка порядка числа (3, 4)

Методический комментарий. Урок состоит из двух независимых частей – контрольного теста по пройденному материалу и заключительной необязательной беседы.

Урок 27. Самостоятельная работа

СР-02 Степени (имеется два уровня сложности А–Б, каждый в двух вариантах)

Методический комментарий. Предложить выбрать самим ученикам уровень сложности заданий. Оценку ставить независимо от сложности. Тем самым, каждый ученик будет знать, что полученная оценка соответствует правильности самооценки, то

есть, если ученик выбрал вариант уровня А и получил за него «отлично», значит он недооценил свои знания, если выбрал вариант уровня Б и получил «удовлетворительно», то переоценил свои знания.

Урок 28. Исследовательская работа

И-5. Последняя цифра степени

Методический комментарий. Предлагается исследовательская работа, подводящая учеников к важному понятию арифметики остатков. На данном этапе целесообразно поддержать не нахождение и выучивание общих приемов, а поиск закономерностей, формулировку и проверку гипотез.

Урок 29. Повторение по теме

Урок 30. Контрольная работа

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ ИУМК по МОДУЛЯМ

На изучение этой главы выделяется 30 уроков (по учебному плану 102 урока в год)

№ п/п	Модуль	§ учебника	кол-во уроков	№№ заданий из задачника	№№ заданий из рабочей тетради	ЦОРы
1	Составление выражения	1	4	А-1, А-3, С-1, С-2, С-3, П-1 (1-5), И-3 (1, 4)	Т-01–Т-03, КТ-01, ЛР-01	Д-01 «Перевод на язык алгебры». Демонстрация «Составление выражения», презентации П-101, Заключительная презентация к § 1
2	Вычисление значения выражения	2	3	А-2, А-6, И-4 (4)	Т-04, ЛР-02	Демонстрация. Презентации П-102, П-102а, П-102б, заключительная презентация
3	Составление и решение уравнения	3	5	А-4, А-5, П-2, П-1 (6)	Т-05, Т-10, СР-01, КТ-02	Демонстрация. Презентации П-103, П-103а, П-103б. Заключительная презентация
4	Степени. Беседа 1	4	7	А-7, С-4, С-5, И-1–И-6	Т-06–Т-08, КТ-03, И-2, И-3, П-3 (1–6)	Демонстрация. Презентации П-104, П-104а, П-104б, П-104в, заключительная презентация. Демонстрация «Решето Эратосфена»
5	Одночлены	5	6	А-8, С-6, П-4, И-7	Т-09, Т-11, Т-12, ЛР-04, КТ-04	Демонстрация. Презентации П-105, П-105а, П-105б, П-105в. Заключительная презентация
6	Комбинаторика – 1	6	2	И-6, К-1–К-7, И-3 (3)	ЛР-03, КТ-05	Демонстрация «Правило произведения». Презентации П-106, П-106а, П-106б. Заключительная презентация
7	Обобщение		3		СР-02	