

# Структура непрерывного курса математики

Т  
е  
м  
а  
  
6



# Структура учебного курса

Структура является формой представления дисциплины как целостной системы, при этом материал курса становится обозримым, определяются внутренние связи учебного материала в курсе.

Под структурой понимается графическая форма представления содержания курса в виде взаимосвязанных модулей (блоков, разделов, тем) в соответствии с принятой автором логикой организации, построения курса.



# Структура учебного курса

Применительно к учебному курсу структура имеет сложный (двойственный) характер:

с одной стороны, она определяет внутреннее логическое построение материала курса и соответствии с современным научным знанием в данной предметной области,

с другой - зависит от личной позиции автора учебного курса, от его внутреннего видения взаимосвязи и взаимозависимости материала учебного курса.



# Структура учебного курса

Эти два характеризующих структуру положения могут соотноситься друг с другом следующим образом: приоритетное влияние на структуру курса оказывает или классическое, устоявшееся, традиционное структурирование материала курса, или авторское, оригинальное видение внутренней организации материала.



# Структура учебного курса

В ходе структуризации материала курса преподаватель глубже осознает логику организации материала, которой он придерживается в курсе, фиксирует ее и получает возможность построить иную (часто не в единственном варианте) структуру курса.



# Структура учебного курса

Модульная (блочная) структура учебного курса – структура курса, состоящая из завершенных составных частей (учебных модулей), что допускает различные образовательные траектории его изучения и позволяет использовать один и тот же курс в образовательных программах различного объема и назначения



# Структура учебного курса

Учебно-методический модуль (УММ) – автономная организационно-методическая структура учебной дисциплины, включающая дидактические цели (перечни знаний, умений и навыков, которые должны быть получены обучающимися в результате работы над модулем), логически завершённую единицу учебного материала (теоретическую и практическую части, индивидуальные задания, методическое руководство и систему контроля знаний (тесты и контрольные работы, входного и выходного контроля, задания на определение «выживаемости» знаний (отсроченный контроль, тест остаточных знаний)).



# Структура учебного курса

Учебно-методический комплекс (УМК) – включает в себя элементы, необходимые для эффективной реализации учебного процесса (учебное пособие, руководство по изучению дисциплины, глоссарий, тесты, хрестоматию и др.)



# Понятие содержательной линии

Ведущие содержательные линии задают структуру непрерывного курса. Чтобы устойчивой была не только структура учебной дисциплины, но и само содержание (конечно же, в определённых границах, позволяющих педагогу реализовывать свои педагогические предпочтения и учитывать специфику учебного заведения), необходимо понять: на какой основе, в соответствии с какими принципами следует производить наполнение ведущих содержательных линий.

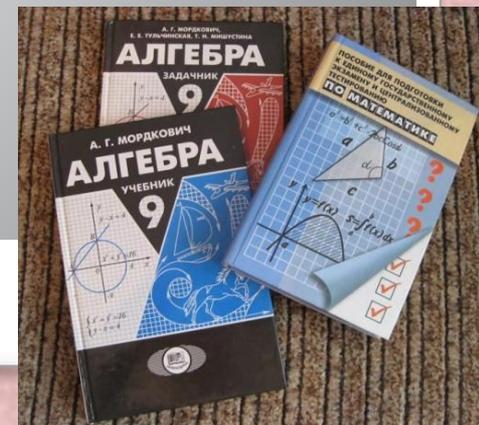


# Понятие содержательной линии

Анализ содержания школьной программы по математике показывает, что различные математические понятия выполняют неодинаковые функции, играют, соответственно, различные роли в школьном курсе.

Многие понятия занимают в нем локальное место, изучаются в пределах одного раздела, а в дальнейшем лишь используются в других разделах, может быть, на другом материале.

Таковыми понятиями являются, например, понятия одночлена, многочлена, алгебраической дроби, четной функции, параллелограмма, пирамиды и т.п.



# Понятие содержательной линии

Одни из них имеют более широкое, по сравнению с другими, применение, однако используются они именно в том варианте, в каком были изучены.

За пределами основного раздела (темы, параграфа, главы) представления учащихся об этих понятиях обогащаются лишь за счет рассмотрения новых ситуаций применения.



# Понятие содержательной линии

Другая группа понятий характеризуется тем, что каждое из них как бы пронизывает все содержание школьного курса или значительную его часть.

К таким относятся, например, понятия числа, функции, уравнения, геометрической фигуры, геометрической величины и другие.

Как правило, в эту группу входят фундаментальные понятия математической науки, отражающие ее ведущие идеи.



# Понятие содержательной линии

Вокруг этих понятий группируется соответствующее содержание (другие понятия, связанные с базовым; суждения и действия, необходимые для их усвоения).

При этом, практически при каждой новой встрече с понятием обогащаются представления учащихся о нем: расширяются их знания о содержании этого понятия и его объеме.



# Понятие содержательной линии

Например, содержание, непосредственно связанное с понятием функции, включает следующие компоненты.

Во-первых, так называемые функциональные понятия: область определения, область значений функции, график функции; сюда же следует отнести понятия, использующиеся для определения функции при различных трактовках: переменная, соответствие, виды соответствий и другие, а также частные виды функций.

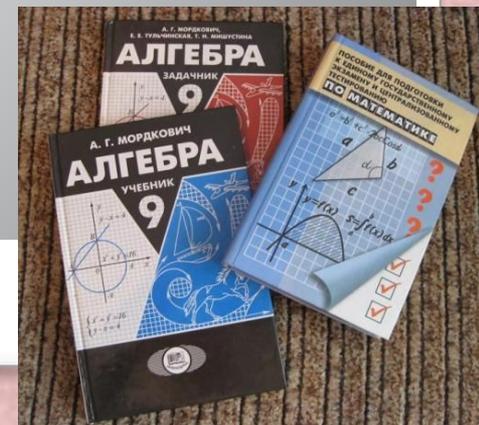


# Понятие содержательной линии

Например, содержание, непосредственно связанное с понятием функции, включает следующие компоненты.

Во-вторых, следует указать понятия, выражающие свойства функций: четность (нечетность), периодичность, монотонность, обратимость, непрерывность и другие.

В-третьих, в это содержание включаются теоремы, выражающие свойства определенных классов функций, а также их признаки.

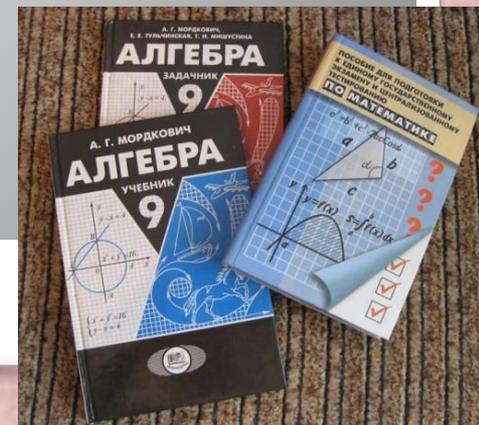


# Понятие содержательной линии

Например, содержание, непосредственно связанное с понятием функции, включает следующие компоненты.

В-четвертых, назовем учебные действия: распознавания функций некоторых классов; исследования функций; построения графиков функций; конструирование функций, обратных данным, и другие.

Необходимо отметить, что изучение конкретных видов функций не только расширяет число примеров понятия, известных учащимся, но и обогащает их знания о содержании понятия функции, поскольку новые свойства вводятся, чаще всего, при изучении тех видов функций, где эти свойства удобно иллюстрировать и изучать.



# Понятие содержательной линии

Все это содержание, хотя и изучается в различных темах и разделах, представляет собой некое целостное образование с многочисленными внутренними связями.

Именно в подобных случаях и говорят о **содержательных линиях школьного курса математики**.

Специфическое содержание, связанное с определенным базовым понятием и соответствующим методом (с каждой содержательной линией связаны специальные методы), определяет и специфику методики изучения этого блока материала. Именно поэтому говорят не просто о содержательных, а о **содержательно-методических линиях**.



# Понятие содержательной линии

Существенные признаки понятия «ведущая содержательная линия школьного курса математики»:

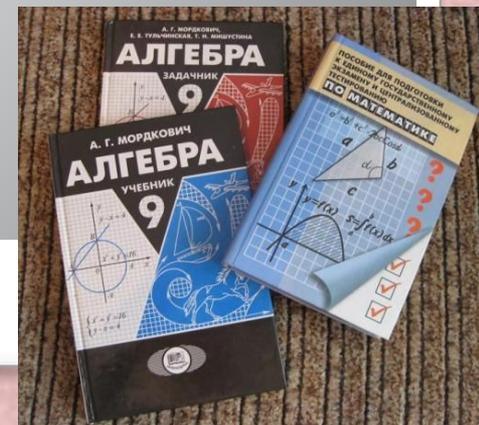
- содержание, выделяемое в ведущую линию, представляет собой некоторый целостный блок учебного материала;
- изучается на протяжении длительного времени (в течение нескольких лет);
- содержит одно из фундаментальных понятий математики-науки и ряд связанных с ним понятий;



# Понятие содержательной линии

Существенные признаки понятия «ведущая содержательная линия школьного курса математики»:

- включает в себя один или несколько специальных математических методов, базирующихся на данном фундаментальном понятии;
- базовое (фундаментальное) понятие линии по мере «прохождения» по школьному курсу неоднократно расширяет свое содержание; увеличивается число примеров понятия, известных учащимся;
- рассматриваемый блок материала характеризуется многочисленными связями внутри школьного курса математики.



# Структура непрерывного курса математики

НАЧАЛЬНОЕ ОБЩЕ  
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ  
ОБРАЗОВАНИЕ

ОСНОВНОЕ ОБЩЕ  
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ  
ОБРАЗОВАНИЕ

СРЕДНЕЕ (ПОЛНОЕ)  
ОБЩЕ  
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ  
ОБРАЗОВАНИЕ

УЧЕНИЕ О ЧИСЛЕ (ЧИСЛОВАЯ ЛИНИЯ)

СТОХАСТИЧЕСКАЯ ЛИНИЯ

ЛИНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ФИГУР

ЛИНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН (ИЗМЕРЕНИЕ ДЛИН, УГЛОВ, ПЛОЩАДЕЙ И  
ОБЪЁМОВ)

ЛИНИЯ ТОЖДЕСТВЕННЫХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ ВЫРАЖЕНИЙ

ЛИНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ

ЛИНИЯ УРАВНЕНИЙ И НЕРАВЕНСТВ

ФУНКЦИОНАЛЬНО-ГРАФИЧЕСКАЯ ЛИНИЯ

ЭЛЕМЕНТЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГЕОМЕТРИИ (КООРДИНАТЫ  
И ВЕКТОРЫ)

ЛОГИКА И МНОЖЕСТВА

МАТЕМАТИКА В ИСТОРИЧЕСКОМ РАЗВИТИИ



# Структура непрерывного курса математики

Содержательные линии	Специальные методы
числовая линия	арифметические операции в различных числовых множествах; вычислительный метод
стохастическая линия	метод математического моделирования, методы решения комбинаторных задач, методы описательной статистики
линия геометрических фигур	метод цепочки треугольников; метод геометрических мест точек (пересечения фигур)
линия геометрических величин	метод исчерпывания (интегрального исчисления); методы «разрезания», дополнения и «перекраивания» фигур; методы площадей и объемов



# Структура непрерывного курса математики

Содержательные линии	Специальные методы
линия тождественных преобразований выражений	метод тождественных преобразований
линия геометрических преобразований	метод геометрических преобразований
линия уравнений и неравенств	метод уравнений и неравенств при решении задач (метод моделирования); обобщенные методы решения уравнений и неравенств



# Структура непрерывного курса математики

Содержательные линии	Специальные методы
функционально-графическая линия	метод исследования функций; функциональный метод решения уравнений и неравенств; координатный метод
элементы аналитической геометрии	векторный метод; координатный метод

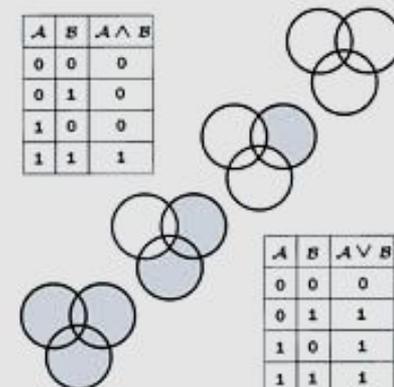


# Новые содержательные линии (ФГОС)

Линия «Логика и множества» служит цели овладения учащимися некоторыми элементами универсального математического языка,

Особенностью линии «Логика и множества» является то, что представленный в нем материал преимущественно изучается при рассмотрении различных вопросов курса. Соответствующий материал нацелен на математическое развитие учащихся, формирование у них умения точно, сжато и ясно излагать мысли в устной и письменной речи.

A	B	$A \wedge B$
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1



A	B	$A \vee B$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

# Новые содержательные линии (ФГОС)

Содержание линии «Математика в историческом развитии» предназначено для формирования представлений о математике как части человеческой культуры, для общего развития школьников, для создания культурно-исторической среды обучения.

На него не выделяется специальных уроков, усвоение его не контролируется, но содержание этой линии органично присутствует в учебном процессе как своего рода гуманитарный фон при рассмотрении проблематики основного содержания математического образования.

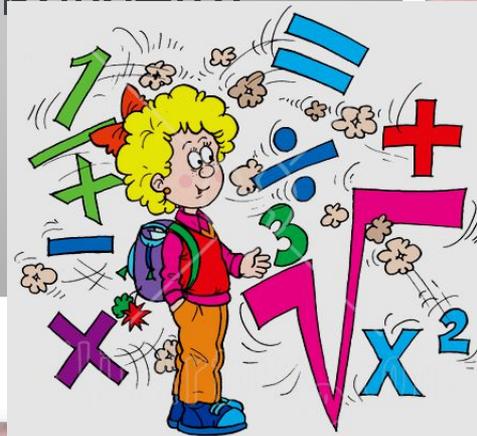


# Основные линии с учётом критерия знаний и умений

**Формально-оперативная** - выработка навыков вычислений, тождественных преобразований, решения уравнений, исследования функций и т.п.;

**Содержательно прикладная** - решение текстовых, геометрических задач, задач с физическим, техническим, экономическим и т.п. содержанием;

**Вычислительно-графическая** - выработка умений строить таблицы, графики, диаграммы, а также умения осуществлять приближенные вычисления, прикидку. пользоваться калькулятором



# Основные линии с учётом критерия знаний и умений

**Логическая** - формирование системы понятий и фактов путем построения определений и доказательств;

**Теоретико-множественная** - формирование умений и навыков использования теоретико-множественной символики, знание основных положений классической теории множеств, умение проводить основные операции над множествами

**Культурно-историческая** - формирования представлений о математике как части человеческой культуры, для общего развития школьников, для создания культурно-исторической среды обучения.



$$\begin{aligned}1 \times 8 + 1 &= 9 \\12 \times 8 + 2 &= 98 \\123 \times 8 + 3 &= 987 \\1234 \times 8 + 4 &= 9876 \\12345 \times 8 + 5 &= 98765 \\123456 \times 8 + 6 &= 987654 \\1234567 \times 8 + 7 &= 9876543 \\12345678 \times 8 + 8 &= 98765432 \\123456789 \times 8 + 9 &= 987654321\end{aligned}$$

# Структура учебного курса

Содержательно-методические линии – подсистемы первого порядка в системе школьного курса математики.

Подсистемами более низкого порядка в школьном курсе могут быть модули / разделы, объединяющие несколько тем программы, затем отдельные темы, в которых структурными компонентами являются элементы учебного материала: понятия, учебные действия, математические суждения и математические задачи.

