

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).

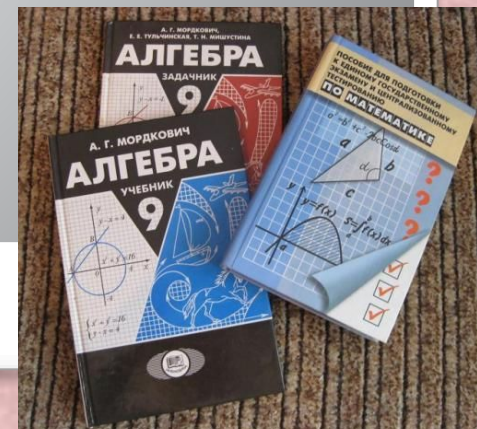
При этом, практически при каждой новой встрече с понятием обогащаются представления учащихся о нем: расширяются их знания о содержании этого понятия и его объеме.



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)

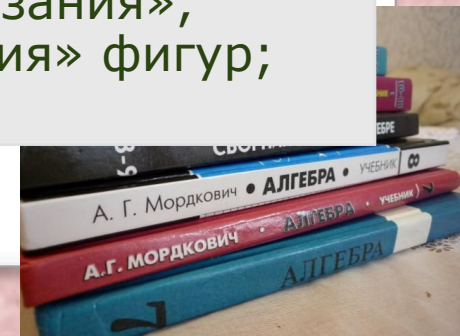
ЛОГИКА И МНОЖЕСТВА

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

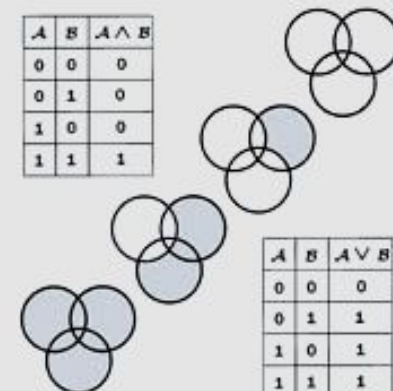


Новые содержательные линии (ФГОС)

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.

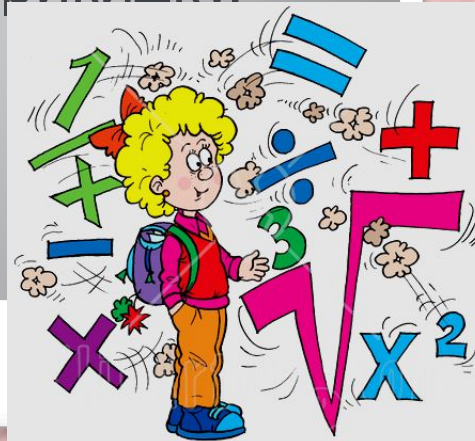


Основные линии с учётом критерия знаний и умений

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

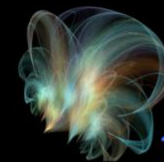


Основные линии с учётом критерия знаний и умений

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.

