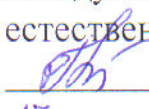
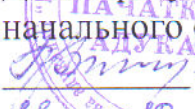


Учреждение образования
«Белорусский государственный педагогический университет
имени Максима Танка»

Факультет начального образования
Кафедра естественнонаучных дисциплин
(рег. № УМ 27-2 - 142 - 2019)

СОГЛАСОВАНО
Заведующий кафедрой
естественнонаучных дисциплин
 Г.Л.Муравьева
17 10 20 19 г.

СОГЛАСОВАНО
Декан факультета
начального образования
 Н.В.Жданович
18 10 20 19 г.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
«МОДЕЛИРОВАНИЕ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ»

для специальности
1-01 02 01 Начальное образование

Составитель: Урбан М.А., кандидат педагогических наук, доцент

Рассмотрено и утверждено
на заседании Совета БГПУ 21 ноября 2019 протокол № 3

2019 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ОГЛАВЛЕНИЕ	2
ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	4
СОДЕРЖАНИЕ	6
1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ.....	7
Лекция 1. Метод моделирования в научном и учебном познании	7
Лекция 2. Метод моделирования в процессе обучения младших школьников математике. Виды и функции учебных моделей в начальном курсе математики	12
Лекция 3. Методика использования учебных моделей при изучении нумерации чисел и арифметических действий с ними	17
Лекция 4. Методика использования учебных моделей при обучении решению текстовых арифметических задач.....	26
Лекция 5. Методика использования учебных моделей при изучении геометрического и алгебраического материала, основных величин	29
Лекция 6. Методика использования учебных моделей при формировании представлений об алгоритме, вероятности события, изучении элементов комбинаторики и логики.....	33
Лекция 7. Методические варианты использования учебных моделей в начальном курсе математики.	37
Лекция 8. Реализация личностно-ориентированного подхода в обучении младших школьников математике с помощью моделей. ..	40
2. ПРАКТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ	43
Семинарское занятие 1. Метод моделирования в процессе обучения младших школьников математике. Виды и функции учебных моделей в начальном курсе математики	43
Семинарское занятие 2. Методика использования учебных моделей при изучении нумерации чисел и арифметических действий с ними .	45
Семинарское занятие 3. Методика использования учебных моделей при изучении текстовых арифметических задач	47
Семинарское занятие 4. Методика использования учебных моделей при изучении геометрического и алгебраического материала, основных величин.....	52

Семинарское занятие 5. Методика использования учебных моделей при формировании представлений об алгоритме, вероятности события, изучении элементов комбинаторики и логики	54
Семинарское занятие 6. Методические варианты использования учебных моделей в начальном курсе математики. Реализация личностно-ориентированного подхода в обучении младших школьников математике с помощью моделей	55
3. РАЗДЕЛ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ	57
Вопросы к зачету	57
4. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ.....	58
Программа учебной дисциплины	58
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	91

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная дисциплина «Моделирование в учебном процессе» направлена на формирование у будущих учителей начальных классов знаний и умений по применению метода моделирования при обучении математике в начальной школе. Вместе с тем материалы курса помогут студентам получить представление об универсальном характере метода моделирования, о возможности его применения при освоении младшими школьниками различного предметного содержания. Учебная дисциплина является органичной частью психолого-педагогической и методической подготовки студентов к будущей профессиональной деятельности в качестве учителя начальных классов.

Данный учебно-методический комплекс по дисциплине «Моделирование в учебном процессе» предназначен для студентов специальности 1-01 02 01 Начальное образование.

Цели и задачи учебно-методического комплекса по дисциплине «Моделирование в учебном процессе»

Основными целями изучения дисциплины «Моделирование в учебном процессе» являются: познакомить студентов с теоретическими основами и практикой использования метода моделирования в начальном математическом образовании.

Задачи учебной дисциплины:

- Познакомить с моделированием как методом научного и учебного познания, показать особенности применения моделирования в научном и учебном познании
- Показать значение и место метода учебного моделирования в системе методов начального обучения математике, обосновать возможность и

целесообразность его применения при обучении детей младшего школьного возраста

- Познакомить с основными видами учебных моделей начального курса математики
- Формировать методические умения по использованию учебных моделей при реализации основных содержательных линий начального математического образования (изучение арифметического материала, элементов геометрии и алгебры, величин).
- Познакомить с возможностями использования метода моделирования при реализации дополнительных содержательных линий начального математического образования (формирование представлений об алгоритме, вероятности события, изучении элементов логики и комбинаторики).

СОДЕРЖАНИЕ

1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ ЭУМК

Данный раздел ЭУМК по дисциплине «Моделирование в учебном процессе» содержит теоретический материал для практических занятий для изучения учебной дисциплины в объеме, установленном типовым учебным планом по специальности 1 – 01 02 01 Начальное образование.

2. ПРАКТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ ЭУМК

Данный раздел ЭУМК по дисциплине «Моделирование в учебном процессе» содержит материалы для проведения практических занятий студентов в соответствии с типовым учебным планом по специальностям 1 - 01 02 01 Начальное образование.

3. РАЗДЕЛ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ЭУМК

Данный раздел ЭУМК по дисциплине «Моделирование в учебном процессе» содержит материалы для текущей аттестации, позволяющие определить соответствие результатов учебной деятельности обучающихся требованиям образовательных стандартов высшего образования и учебно-программной документации образовательных программ высшего образования и вопросы к зачету.

4. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ ЭУМК

Данный раздел ЭУМК по дисциплине «Моделирование в учебном процессе» содержит учебную для высших учебных заведений по специальности 1-01 02 01 Начальное образование.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Лекция 1. Метод моделирования в научном и учебном познании

Вопросы

1. Понятия «модель» и «моделирование» в научном познании.
2. Модели и моделирование в учебном познании.

Содержание лекции

1. Понятия «модель» и «моделирование» в научном познании.

Понятия «модель» и «моделирование» употребляются в различных сферах человеческой деятельности. Сам термин «модель» происходит от латинского слова «modulus», что значит «мера», «мерило», «образец», «норма». В практической деятельности человека в данное время имеет место различное и многообразное использование этого термина, что затрудняет его четкое и всеобъемлющее формулирование.

Метод моделирования как один из эффективных методов познания человеком окружающей действительности возник, когда об исследуемом объекте стали делать выводы по результатам наблюдения за ним, то есть с самого начала практического и научного познания действительности. Данные опытного исследования реальности выступали в качестве моделей еще задолго до того, как в истории развития науки произошло теоретическое осмысление самого понятия «модель» и основанного на исследовании моделей метода познания действительности.

В настоящее время метод моделирования приобрел поистине общенаучный характер и применяется в исследованиях как живой, так и неживой природы, человека, социума. Моделирование используется в математике, биологии, физике, химии, медицине, экономике, языкознании, педагогике и др. сферах научного познания и практической деятельности человека. В большинстве философских работ, где речь идет о

моделировании, этот термин употребляется в значении метода познания, при котором изучается искусственно созданная система - модель.

Под моделью в научном познании понимают мысленную или материально реализованную систему, которая замещает реальный объект, отображая его существенные свойства, и позволяет получить новую информацию об объекте (И. Б. Новик, А. И. Уемов В. А. Штофф, и др.)

В словарях и энциклопедиях отмечают, что моделью могут называть:

- образец какого-либо предмета,
- вещественный заменитель оригинала, более удобный для проведения исследований,
- абстрактное представление ряда конкретных явлений,
- конкретный пример более абстрактного понятия,
- теорию, описывающую определенный процесс,
- экспериментальную установку или математическую (логическую) конструкцию, которая упрощенно копирует некую физическую систему, отражая ее главные свойства и параметры,
- логические описания феноменов и процессов, составленные на языке формул,
- скульптурный оригинал (обычно из глины или воска), с которого снимается форма, предназначенная для перевода оригинала в твердый материал, для отливки или увеличения,
- объемно-пространственное воплощение основной идеи архитектурного сооружения,
- человека, позирующего художнику при работе над произведением,
- существа и предметы, послужившие художнику в качестве натуры,
- пример фасона одежды или обуви,
- человека, представляющего различные фасоны одежды и обуви,
- эстетическую концепцию и др.

2. Модели и моделирование в учебном познании.

Понятия «модель» и «моделирование» в педагогическом контексте стало активно применяться в последние десятилетия, однако уже В. П. Вахтеров, Б. Е. Райков, К. Д. Ушинский выделяли и пропагандировали модели (без использования соответствующего термина) в качестве наглядных средств обучения.

Под учебной моделью в дидактике понимают средство обучения, которое используется для замещения объекта изучения и дальнейшего переноса полученной с его помощью информации на «оригинал». Учебное моделирование является методом обучения, особенностью которого является систематическое использование учебных моделей изучаемых понятий и способов действий.

Учебные модели используются в практике обучения по следующим причинам:

1) модели более удобны в качестве заместителей реального объекта, они дают возможность в уменьшенном (глобус) или увеличенном (схема строения клетки) виде получить четкое представление об изучаемом объекте;

2) модели часто более абстрактны, чем изучаемые объекты, и содержат в себе в концентрированном виде наиболее существенные черты этих объектов. Это позволяет представить наглядно и сделать доступными для восприятия существенные черты изучаемых понятий и явлений, которые могут быть скрыты при непосредственном наблюдении. Например, схематический чертеж к текстовой задаче позволяет сфокусировать внимание на наиболее существенных признаках конкретного события, отраженного в текстовой задаче;

3) модели могут быть также удобным средством конкретизации изучаемых теоретических понятий. Например, использование позиционного абака позволяет конкретизировать для ребенка идею позиционного принципа записи чисел.

Во второй половине 20 века исследования В. В. Давыдова и Д. Б. Эльконина продемонстрировали, что работа с моделями изучаемых понятий способствует успешному их усвоению учащимися начальных классов. Авторы первыми поставили вопрос о том, что моделирование может являться всеобщим принципом усвоения знаний в системе начального образования. В.В. Давыдов и Д.Б. Эльконин рассматривали моделирование как учебное действие, без которого невозможно полноценное обучение. В рамках созданной ими теории учебной деятельности моделирование признается в качестве важнейшего этапа при решении учебной задачи, поскольку именно моделирование выделенного существенного отношения в предметной, графической или знаковой форме позволяет перейти к исследованию этого свойства в «чистом» виде.

В теории поэтапного формирования умственных действий П.Я. Гальперина и Н.Ф. Талызиной моделирование выступает как важнейший этап интериоризации действия. Именно осуществление действия в материализованной форме, где в качестве объектов и образцов действий выступают модели, изоморфные моделируемому объекту, позволяет ребенку найти общие, существенные характеристики действия. Обобщив последние, ребенок может однозначно выразить их в речи и перенести далее в мысленный план.

В современной педагогике и психологии моделирование рассматривается и с точки зрения своеобразной цели обучения, выступая как то содержание, которое должно быть усвоено школьниками, как формируемая умственная способность, как тот метод познания, которым нужно овладеть. Так, Л.М. Фридман указывает на необходимость знакомства учащихся с модельным характером науки, с самими понятиями «модель» и «моделирование». Осознание того, что свойства явлений постигаются именно с помощью моделей, способствует, по его мнению, овладению моделированием как методом научного познания.

Венгер Л.А. рассматривает моделирование (в частности, наглядное моделирование) как одну из общих интеллектуальных способностей, которая должна явиться предметом специального формирования уже в дошкольном возрасте. При этом Л.А. Венгер выделяет особый тип модельных образцов, формирующийся у дошкольников, — «схематизированный образ», который отражает связь элементов вне зависимости от частных особенностей этих элементов. По мнению Л.А. Венгера, схематизированный образ может быть рассмотрен как переходная ступень от использования образной системы представлений к использованию знаково-символических средств.

В исследованиях Н.Г.Салминой и ее сотрудников моделирование трактуется как вид знаково-символической деятельности. Н.Г.Салмина, выделяя такие виды знаково-символической деятельности, как замещение, кодирование, схематизация и моделирование, подчеркивает, что именно моделирование является наиболее сложным и развитым видом знаково-символической деятельности. В «широком» смысле кодирование, схематизация и замещение содержатся в деятельности моделирования, но в «узком» смысле имеют свои специфические особенности, которые определяются задачей деятельности.

Значимость моделирования как метода обучения младших школьников объясняется различными причинами. Во-первых, доступность моделирования для младшего школьника, обусловленная наглядно-практической основой выполнения моделирующих действий, сочетается с достаточно высоким теоретическим уровнем исследования фактов и явлений, поскольку моделированию подлежат именно существенные связи и отношения окружающего мира. Во-вторых, моделирование является не столько специфическим методом обучения конкретной дисциплине, сколько относительно универсальным дидактическим методом, применение которого на определенных этапах обучения способствует более глубокому освоению программного материала по разным учебным предметам. По мнению многих

авторов, опыт приобретения новых знаний с помощью деятельности моделирования, полученный школьниками на примере разных учебных предметов, в большей степени способствует выработке общих принципов познавательной стратегии учеников.

Вопросы и задания для самоконтроля

1. Что представляет собой моделирование как метод научного познания?
2. Приведите примеры использования понятия «модель» в науке и практике.
3. Что представляет собой учебное моделирование как метод обучения?
4. По каким причинам в процессе обучения используют учебные модели?

Лекция 2. Метод моделирования в процессе обучения младших школьников математике. Виды и функции учебных моделей в начальном курсе математики

Вопросы

1. Метод моделирования в процессе обучения младших школьников математике.
2. Виды и функции учебных моделей в начальном курсе математики.

Содержание лекции

1. Метод моделирования в процессе обучения младших школьников математике.

Применение метода моделирования в обучении как методическая идея имеет свою историю становления в теории и практике начального обучения математике, где первоначально она развивалась в рамках проблемы наглядности обучения.

В XVIII веке первые примеры применения наглядности в обучении математике были представлены в фундаментальных трудах И.Г.Песталоцци, А.Дистервега. В XIX веке – в работах П.С.Гурьева, А.В.Грубе, В.А.Евтушевского, В.А.Латышева, А.И.Гольденберга. В первой половине XX века большой вклад в развитие метода моделирования (через идею наглядности обучения) внесли С.И.Шохор-Троцкий, Н.С.Попова, А.С.Пчелко, а во второй половине XX века учебные модели стали предлагаться в пособиях М.И.Моро, М.А.Бантовой, Г.В.Бельтюковой, Н.Б.Истоминой, А.А.Столяра и др.

Обучение математике, на каком бы этапе получения школьного образования оно не осуществлялось, можно рассматривать как процесс целенаправленного освоения учащимися математической деятельности, важнейшими средствами которой являются модели. Выдающийся белорусский ученый, математик и методист А.А.Столяр отмечает, что приобщение школьника к математической деятельности возможно только средствами самой этой деятельности: процесс обучения математике должен в основных компонентах быть подобен математической деятельности.

Метод учебного моделирования должен стать и методом преподавания, и предметом специального усвоения в общеобразовательной школе. Однако вопрос о том, следует ли начинать эту работу с первой ступени общего среднего образования, до сих пор является дискуссионным. Одни исследователи рассматривают учебное моделирование как эффективное средство формирования у младших школьников основ математической деятельности и умственного развития учащихся в процессе начального обучения математике (А.К.Артемов, Н.Б.Истомина, А.А.Столяр), другие отмечают необходимость целенаправленного ознакомления учащихся начальных классов с сущностью метода моделирования (Н.Я.Виленкин, А.В.Карпенко, Р.К.Таварткиладзе), третьи рекомендуют приобщение к методу моделирования в начальной школе осуществлять только на

интуитивном уровне, а основательное ознакомление с этим методом начинать позднее, на следующей ступени общего образования (О.И.Мельников, А.Г.Мордкович, И.Г.Обойщикова, А.Н.Сендер).

2. Виды и функции учебных моделей в начальном курсе математики.

В современном начальном математическом образовании могут применяться различные учебные модели в зависимости от специфики изучаемого материала. Рассмотрим некоторые примеры существующих классификаций учебных моделей.

Первые попытки разработать классификацию учебных моделей были предложены в психологических трудах Н.Г.Салминой и Л.М.Фридмана во второй половине XX в. Н.Г.Салмина предлагает классификацию учебных моделей по виду используемых знаково-символических средств вне зависимости от специфики той учебной дисциплины, для изучения которой эти модели используются. Учебные модели в данной классификации подразделяются на две группы:

1. Модели, пространственно-графически отражающие структуру изучаемых объектов и отношений, например, макеты, чертежи, диаграммы и т.п.
2. Модели, в буквенно-цифровой форме выражающие изучаемые связи, например, формулы по химии, числовые выражения в математике и т.п.

Л.М.Фридман говорит об учебной модели как о модели «в широком смысле» и отмечает ее отличие от модели, которая используется в научном познании. Он рекомендует использовать в учебных целях следующую классификацию учебных моделей (Рис. 1):

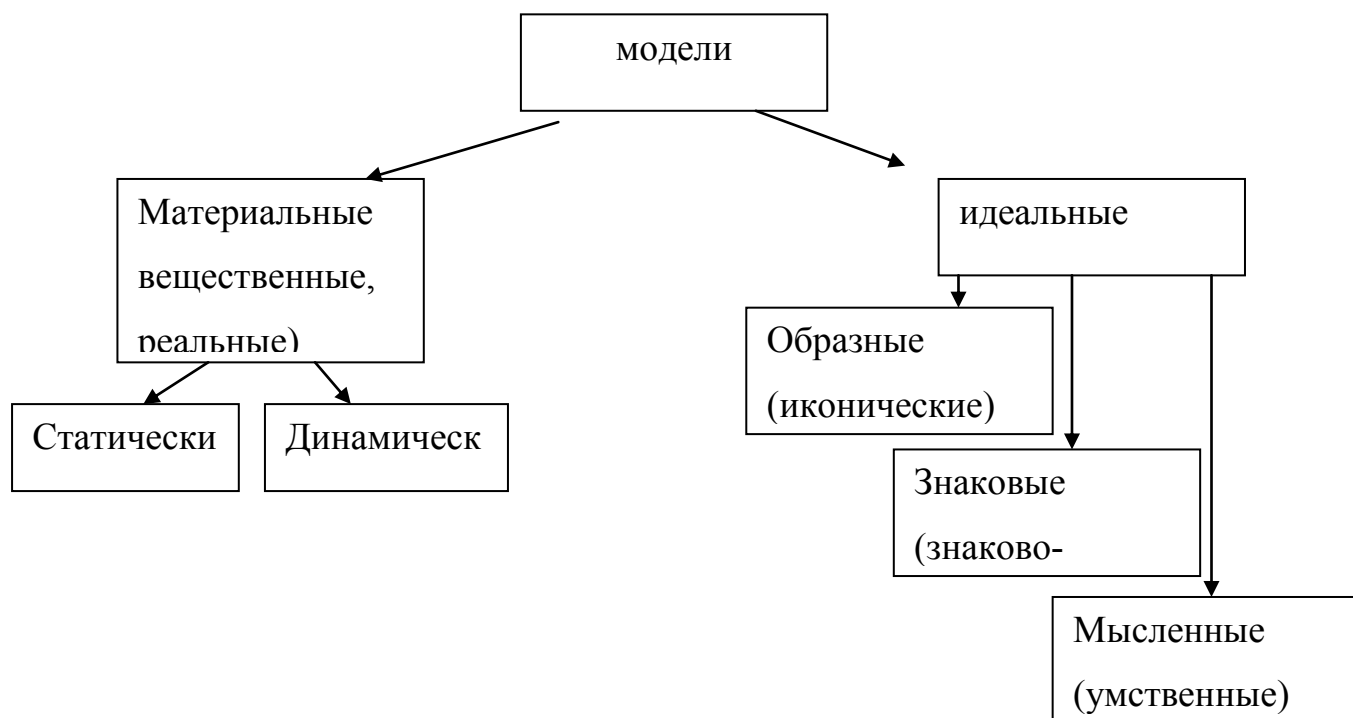


Рисунок 1. Классификация учебных моделей Л.М.Фридмана

В другой работе Л.М.Фридман предлагает другую классификацию учебных моделей, которые используются в процессе решения текстовой задачи. *Вспомогательные* модели, согласно Л.М.Фридману, являются формой фиксации анализа задачи и основой для поиска ее решения. К таким моделям автор относит предметные модели, наглядно-схематические модели, структурные модели. *Решающие* модели – это итог работы над задачей, ее решение, представленное на языке математической символики.

Н.Б.Истомина классифицирует учебные модели по средствам их построения и выделяет следующие группы: вербальные, предметные, графические, схематические, символические (рис. 2).

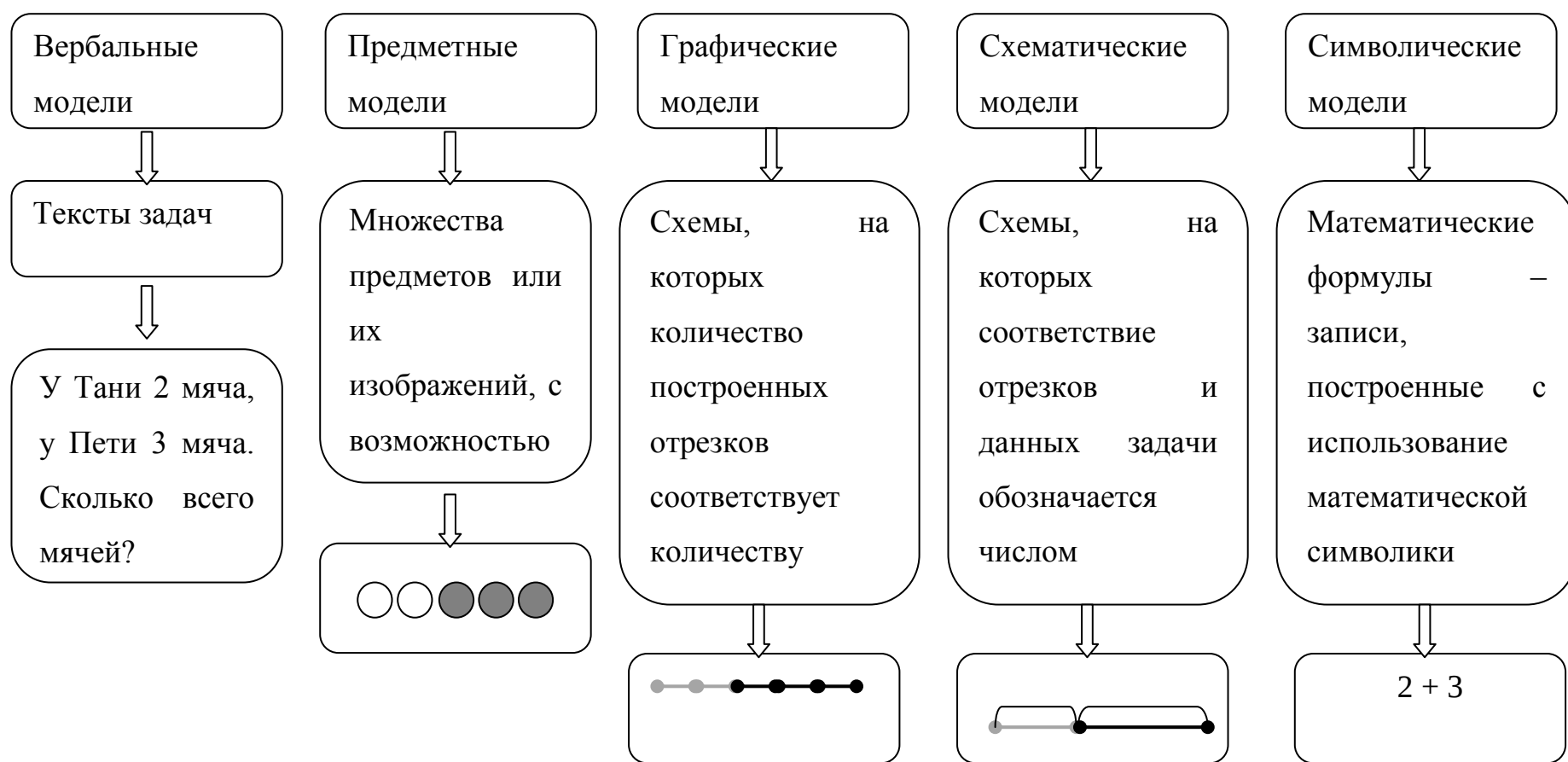


Рисунок 2. Классификация учебных моделей Н.Б.Истоминой

Перечислим наиболее важные функции учебных моделей в начальном обучении математике, которые указываются учеными-методистами:

- 1). Объяснительная функция (учебная модель помогает понять сущность изучаемого математического понятия или способа действий).
- 2). Эвристическая функция (учебная модель помогает в поиске решения математической задачи).
- 3). Демонстрационная функция (учебная модель заменяет в уменьшенном или увеличенном виде объекты, изучение которых сложно или невозможно организовать в учебной аудитории на учебном занятии по математике).
- 4). Обобщающая функция (учебная модель как средство обобщения изучаемого конкретного материала на учебном занятии по математике).
- 5). Конкретизирующая функция (учебная модель как средство конкретизации изучаемых абстрактных математических понятий).
- 6). Мнемоническая функция (учебная модель как средство запоминания изучаемого учебного материала по математике).
- 7). Диагностическая функция (учебная модель как средство проверки глубины понимания усвоенного учебного материала по математике).

Вопросы и задания для самоконтроля

1. Почему учебное моделирование является важным методом начального обучения математике?
2. Приведите примеры классификаций учебных моделей.
3. Назовите функции учебных моделей.

Лекция 3. Методика использования учебных моделей при изучении нумерации чисел и арифметических действий с ними

Вопросы

1. Методика использования учебных моделей в процессе изучения нумерации чисел в пределах 1 000 000.

2. Методика использования учебных моделей в процессе изучения арифметических действий над числами в пределах 1 000 000.

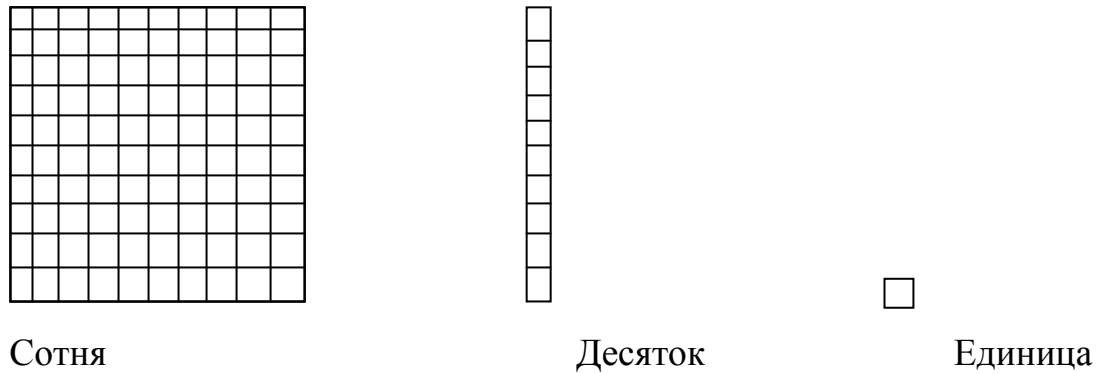
Содержание лекции

1. Методика использования учебных моделей в процессе изучения нумерации чисел в пределах 1 000 000.

Нумерация целых неотрицательных чисел – важная тема начального курса математики. Изучение нумерации чисел тесно связано с понятиями числа, цифры, разряда, разрядных слагаемых, класса чисел. В результате изучения нумерации учащиеся должны научиться образовывать, читать и записывать числа в пределах 1 000 000.

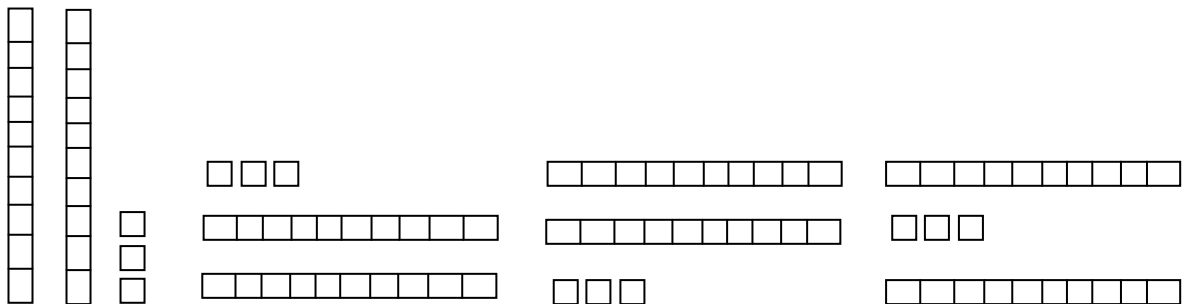
Основным средством обучения, с помощью которого можно строить различные модели изучаемых чисел, являются абакки. В начальном обучении математике наибольшее распространение получили абакки двух видов: непозиционный и позиционный.

Непозиционные абакки позволяют моделировать число в максимально приближенном к «реальности» виде. Для изображения единиц используются единичные предметы, для изображения десятков – группы из десяти таких же единичных предметов, для изображения сотен – группы из ста предметов. Например, отдельный квадрат (круг, треугольник и др.) может обозначать единицу, а полоска из 10 квадратов – десяток (рис. 3).



**Рисунок 3. Модели сотни, десятка и единицы
на непозиционном абаке.**

Термин «непозиционный» отражает специфическую черту абаксов этого вида. Поскольку в фокусе внимания при моделировании числа на этом абаксе оказывается состав числа, то позиция (место), которую занимает цифра в записи числа, оказывается несущественной чертой, которую данный абак не отражает. На рисунке показаны модели числа 23, выполненные с помощью непозиционного абакса (рис. 4).



**Рисунок 4. Изображение числа 23 разными способами на
непозиционном абаксе.**

Позиционные абаксы имеют существенное отличие от непозиционных. Эти средства построения моделей направлены прежде всего на отображение позиции (места), которое занимает разряд в данном числе. При этом состав числа становится не столь существенной чертой. Именно поэтому

позиционные абак являются удобным средством для моделирования трехзначных и остальных многозначных чисел в 3-4 классах.

Поскольку каждый разряд на позиционном абак имеет строго фиксированное место, нет необходимости полностью моделировать наполнение каждого разряда. Достаточно обозначить единицы любого разряда одним условным знаком: косточкой, фишкой, квадратом и др. На рисунке показана модель числа 635, построенная на непозиционном абак (рис.5).

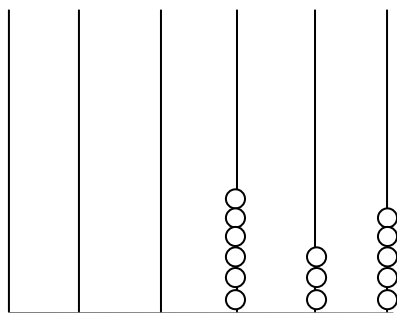


Рисунок 5. Число 635 на позиционном абак.

2. Методика использования учебных моделей в процессе изучения арифметических действий над числами в пределах 1 000 000.

Изучение нумерации целых неотрицательных чисел тесно связано с овладением арифметическими действиями над этими числами. В начальном курсе математики изучаются действия первой ступени (сложение и вычитание) и второй ступени (умножение и деление). Изучение арифметических действий, так же, как и изучение нумерации, происходит концентрически. В каждой из групп чисел вначале учащиеся получают представление о нумерации, а потом приступают к изучению арифметических действий над числами данного концентрa. Основным средством построения моделей выполняемых действий являются абак (непозиционный и позиционный).

Преимущественно учебные модели выполняемых действий строятся для ознакомления со случаями устного и письменного сложения и вычитания чисел.

При изучении устного (внетабличного) сложения и вычитания целесообразно использовать непозиционный абак. Работа с непозиционным абакom позволяет показать сущность выполняемых действий. При этом ответ находится не с помощью пересчета, а с помощью анализа состава вновь полученного числа. Покажем это на примере прибавления двузначного числа к двузначному (рис. 6, 7) и вычитания двузначного числа из двузначного (рис. 7, 8).

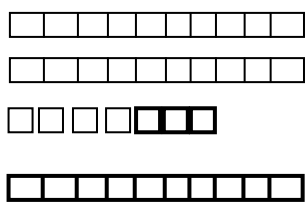


Рисунок 6. Моделирование случая $24 + 13$ на непозиционном абакe

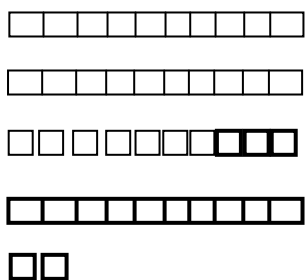


Рисунок 7. Моделирование случая $27 + 15$ на непозиционном абакe

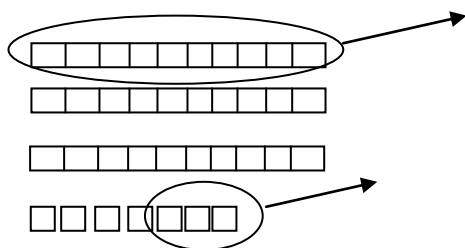


Рисунок 8. Моделирование случая $37 - 13$ на непозиционном абак

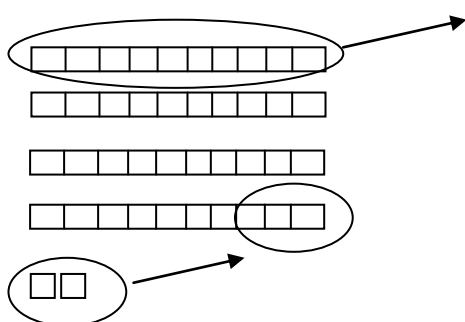


Рисунок 9. Моделирование случая $42 - 15$ на непозиционном абак

При изучении письменного сложения и вычитания целесообразно использовать позиционный абак. Вначале детям показывают на позиционном абак первый компонент арифметического действия (первое слагаемое или уменьшаемое), а затем добавляют (изымают) требуемое количество единиц и десятков (рис. 10).

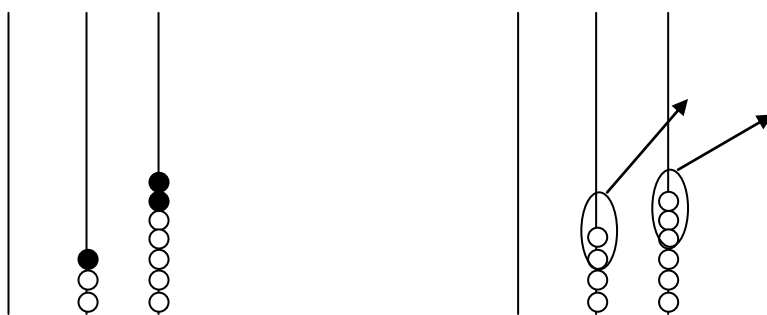


Рисунок 9. Моделирование письменного сложения ($25 + 12$) и вычитания ($46 - 23$) на позиционном абак

В более сложных случаях вычислений (с переходом через разряд) учитель последовательно показывает этапы построения модели вычисления. Покажем это на примере сложения в столбик вида $25 + 17$.

Этап 1. Вначале показывается на позиционном абакe первое слагаемое (рис. 10).

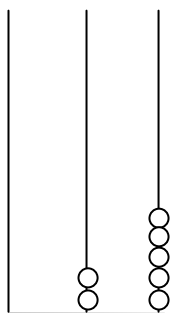


Рисунок 10. Модель первого слагаемого – числа 25

Этап 2. К единицам первого слагаемого добавляются единицы второго слагаемого (рис. 11)

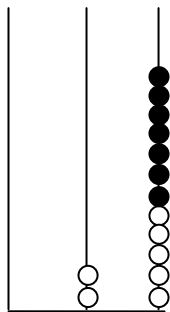
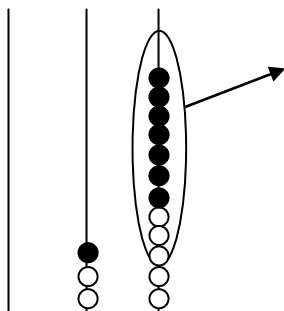


Рисунок 11. Сложение единиц первого и второго слагаемого

Этап 3. Десять косточек-единиц снимаются со спицы и заменяются одной косточкой на спице десятков, а две косточки остаются на спице единиц (рис. 12).



**Рисунок. 12. Замена десяти единиц одним десятком в разряде
десятков**

Этап 4. На спице десятков уже не два, а три десятка (один мы получили после сложения единиц). К этим трем десяткам добавляем еще один десяток (рис. 13).

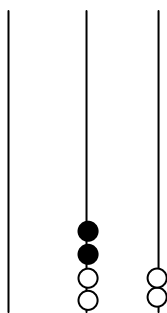


Рисунок 13. Сложение десятков первого и второго слагаемого

Подобным образом на позиционном абакe демонстрируются этапы вычитания чисел с переходом через разряд (с дроблением старшей разрядной единицы). Покажем это на примере вычитания в столбик вида $42 - 15$.

Этап 1. Вначале показывается на позиционном абакe уменьшаемое (рис. 14)

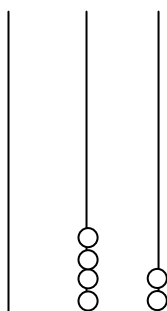


Рисунок. 14. Модель уменьшаемого – числа 42

Этап 2. Для того, чтобы выполнить вычитание единиц, нужно взять единицы из старших разрядов – десятков. Со спицы десятков снимается одна косточка (десяток) и заменяется десятью косточками на спице единиц. Теперь на спице единиц двенадцать косточек (рис. 15)

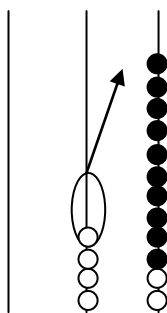


Рисунок 15. Заимствование одного десятка

Этап 3. Теперь можно вычесть единицы. Со спицы единиц снимаются пять единиц, остается семь косточек-единиц (рис. 16).

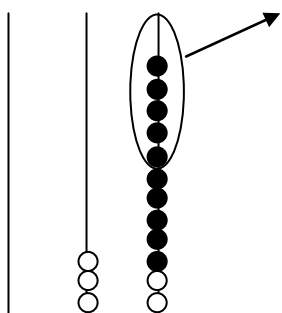


Рисунок 16. Изымание единиц вычитаемого

Этап 4. Осталось вычесть десятки. На спице десятков у нас уже не четыре, а три десятка (один мы использовали, когда вычитали единицы). Из этих трех десятков вычитается еще один десяток (рис. 17).

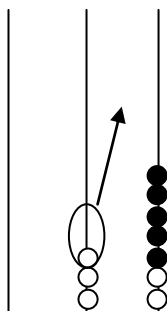


Рисунок 17. Вычитание десятков

Вопросы и задания для самоконтроля

1. Чем похожи и чем отличаются непозиционный и позиционный абак?
2. Постройте на непозиционном и позиционном абак модели чисел: 34, 50, 253, 306.
3. Проиллюстрируйте на непозиционном абак следующие вычисления:
 $53 + 19$, $62 - 25$
4. Проиллюстрируйте на позиционном абак следующие вычисления:
 $137 + 224$, $3523 - 1788$

Лекция 4. Методика использования учебных моделей при обучении решению текстовых арифметических задач

Вопросы

1. Методика использования учебных моделей в процессе обучения решению простых текстовых задач.
2. Методика использования учебных моделей в процессе обучения решению составных текстовых задач.

Содержание лекции

1. Методика использования учебных моделей в процессе обучения решению простых текстовых задач.

При работе над простой задачей (задачей, которая решается одним действием) используются различные учебные модели – предметные, схематические, вербальные, математические. Приведем примеры этих моделей на рисунках (рис. 18, 19, 20, 21).



На полке 3 куклы, а машинок на 2 больше.
Сколько машинок на полке?

Рисунок 18. Предметная модель к простой текстовой задаче



Рисунок 19. Схематические модели (схемы) к простой текстовой задаче

Было — 6 котят
Убежало — ? котят
Осталось — 4 котёнка

Рисунок 20. Вербальные модели (краткие записи) к простой текстовой задаче

$$5 - 2 = 3$$

$$3 - 2$$

Рисунок 21. Математические модели (решения) к простой текстовой задаче

При построении предметных и схематических учебных моделей к текстовой задаче на первых этапах важно обеспечить возможность практических действий с моделями (выполнять построение моделей с помощью геометрических фигур, передвигая их для моделирования выполняемого действия).

2. Методика использования учебных моделей в процессе обучения решению составных текстовых задач.

При работе над составной задачей (задачей, которая решается несколькими действиями) используются те же учебные модели – предметные, схематические, вербальные, математические. Приведем примеры этих моделей на рисунках (рис. 22, 23, 24, 25).

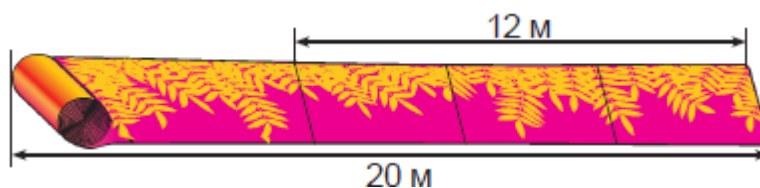


Рисунок 22. Предметная модель к составной текстовой задаче

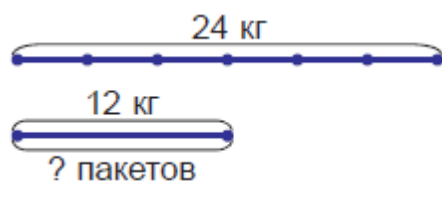


Рисунок 23. Схематическая модель к составной текстовой задаче

Масса пакета (кг)	Количество пакетов (шт.)	Масса всех пакетов (кг)
одинаковая	6	24
	?	12

Рисунок 24. Вербальная модель (краткая запись в виде таблицы) к составной текстовой задаче

$9 \cdot (55 : 5)$

$90 \cdot 3 + 85 \cdot 3$

1) $6 \cdot 4 = 24$ (уч.)
 2) $8 \cdot 5 = 40$ (уч.)
 3) $24 + 40 = 64$ (уч.)

$6 \cdot 4 + 8 \cdot 5 = 64$ (уч.)

Рисунок 25. Математические модели к составной текстовой задаче

Вопросы и задания для самоконтроля

1. Приведите примеры учебных моделей, которые используются при работе над простой задачей.
2. Приведите примеры учебных моделей, которые используются при работе над составной задачей.

Лекция 5. Методика использования учебных моделей при изучении геометрического и алгебраического материала, основных величин

Вопросы

1. Методика использования учебных моделей при изучении геометрического материала.
2. Методика использования учебных моделей при изучении алгебраического материала.
3. Методика использования учебных моделей при изучении величин.

Содержание лекции

1. Методика использования учебных моделей при изучении геометрического материала.

Одна из основных задач при изучении геометрического материала состоит в реализации деятельностного подхода, то есть в определении действий, посредством которых учащиеся могут выявить различные свойства изучаемых геометрических понятий.

Поскольку характерной особенностью мышления ребенка 6–10 лет является переход к преобладанию образного мышления при сохраняющемся сильном влиянии предыдущей стадии развития мышления – сенсомоторного интеллекта, система заданий геометрического характера должна строиться в основном на использовании самого наглядного и наиболее доступного ребенку этого возраста способа моделирования – моделирования вещественного, то есть конструирования. Изготовленная с помощью

конструирования модель называется макетом или конструкцией. Цель обучения конструированию – научить первичным приемам моделирования на самом простом наглядно-действенном уровне, то есть на уровне, соответствующем наглядно-образному мышлению учащихся.

Под обучением конструированию понимают формирование конструктивных умений. А. В. Белошистая выделяет следующие виды конструктивных умений:

- умение узнать и выделить объект (видеть существенное, то есть умение абстрагироваться);
- умение собрать объект из готовых частей (синтезировать);
- умение расчленить, выделить составные части (анализировать);
- умение видоизменять объект по заданным параметрам, получая при этом новый объект с заданными свойствами.

Возможность воплощения изучаемого понятия или отношения в вещественной модели (макете, конструкции) позволяет сформировать у ребенка адекватное представление об абстрактном объекте на наглядно-действенном и наглядно-образном уровне, что является наиболее соответствующим его возможностям и потребностям.

2. Методика использования учебных моделей при изучении алгебраического материала.

При изучении алгебраического материала можно использовать предметные, схематические, вербальные, математические учебные модели для уточнения изучаемых понятий и понимания выполняемых способов действий. Однако особое значение имеют наглядные модели (предметные и схематические). На рисунке 26 показана предметная модель уравнения $300 + x = 500$, а на рисунке 27 – примеры схематических моделей уравнений.



Рисунок 26. Предметная модель уравнения $300 + x = 500$

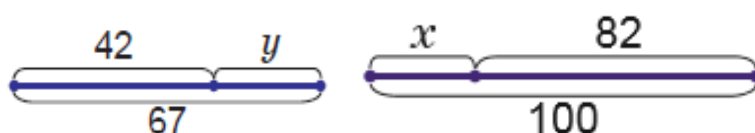


Рисунок 27. Схематические модели уравнений $42 + y = 67$ и

$$x + 82 = 100$$

3. Методика использования учебных моделей при изучении величин.

Методика изучения разных величин в начальных классах имеет много общего. В ней четко просматриваются следующие этапы:

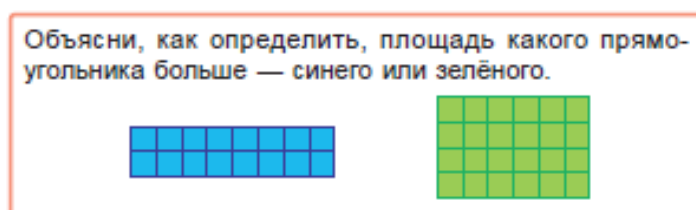
- Сравнение однородных величин на основе чувственного восприятия (наложением, совмещением и т.п.).
- Сравнение с помощью произвольной мерки.
- Знакомство с общепринятыми (стандартными) единицами измерения.
- Знакомство с измерительным прибором (линейка, палетка, весы и т.п.), формирование измерительных умений.
- Работа с числовыми значениями величин; перевод значений однородных величин из одних единиц измерения в другие;

сравнение числовых значений величин; арифметические действия с числовыми значениями величин.

Особое значение моделирование имеет на этапе работы с произвольными (условными) мерками. В этом случае произвольная мерка выступает в роли модели эталона измерения. Покажем использование произвольной мерки при знакомстве с измерением длины и площади (рис. 28, 29).



Рисунок 28. Работа с произвольной меркой при изучении длины



Сравни площади многоугольников.

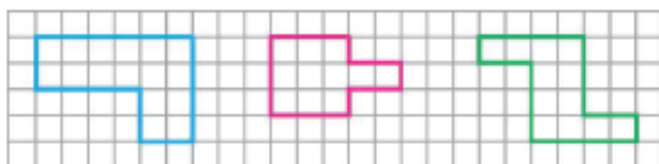


Рисунок 29. Работа с произвольной меркой при изучении площади

Вопросы и задания для самоконтроля

1. Какие конструктивные умения учащихся являются компонентами деятельности конструирования?

2. Приведите примеры наглядных моделей, которые можно использовать при решении уравнений.

3. Как осуществляется работа с произвольными мерками при изучении величин?

Лекция 6. Методика использования учебных моделей при формировании представлений об алгоритме, вероятности события, изучении элементов комбинаторики и логики

Вопросы

1. Методика использования учебных моделей при формировании представлений об алгоритме.

2. Методика использования учебных моделей при формировании представлений о вероятности события.

3. Методика использования учебных моделей при изучении элементов комбинаторики и логики.

Содержание лекции

1. Методика использования учебных моделей при формировании представлений об алгоритме.

Под алгоритмом понимают совокупность последовательных шагов (действий), приводящих к желаемому результату. В начальной школе изучаются алгоритмы устных и письменных вычислений. При формировании представлений об алгоритме в начальной школе используются различные учебные модели. На рисунке 30 детям предлагается расположить рисунки в правильной последовательности.



Рисунок 30. Предметная модель при формировании представления об алгоритме

На рисунке 31 предлагается словесная формулировка алгоритма.

Рассуждай так:
 1. Представляю двузначное число в виде суммы разрядных слагаемых.
 2. Умножаю каждое слагаемое на однозначное число.
 3. Полученные результаты складываю.

Рисунок 31. Вербальная модель при формировании представления об алгоритме

На рисунке 32 приведен пример блок-схемы алгоритма вычислений.

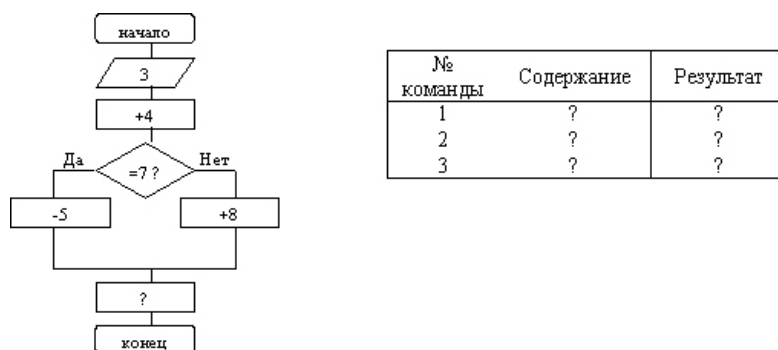


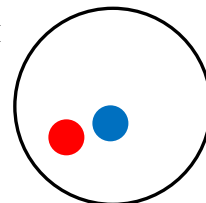
Рисунок 31. Схематическая модель при формировании представления об алгоритме

2. Методика использования учебных моделей при формировании представлений о вероятности события.

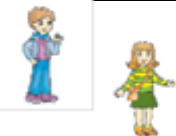
При формировании представлений о вероятности события в начальной школе используют эксперимент, в ходе которого моделируются в наглядном

виде понятия «всегда», «иногда», «никогда». Эксперимент можно провести в виде игры. Опишем кратко один из возможных вариантов такой игры.

Алесь и Яна для игры положили 1 красную бусинку и 1 синюю бусинку на тарелку. Потом они, не глядя на тарелку, по очереди брали одну бусинку и возвращали ее назад. Каждый сделал по 10 попыток. Результаты Алесь и Яна занесли в таблицу.



Объясните эту таблицу.

			
	////	////	9
	////	//// /	11

Проведите похожую игру в паре. Положите 1 красный и 2 синих круга в конверт. Потом, не глядя, берите по одному кругу и возвращайте его назад. Предположите до игры, круг какого цвета будет выниматься чаще. Проверьте предположение. Составьте таблицу с результатами игры.

2. Методика использования учебных моделей при изучении элементов комбинаторики и логики.

При решении комбинаторных и логических задач используются различные виды учебных моделей. Например, предметные модели удобны при работе с комбинаторными задачами. Пример использования предметной модели при работе с комбинаторной задачей показан на рисунке 32.

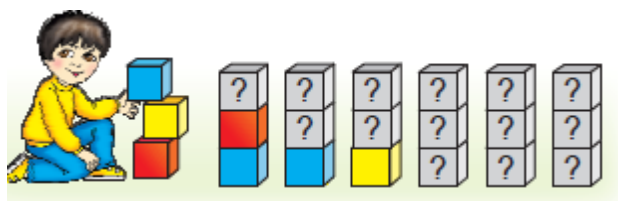


Рисунок 32. Предметная модель при работе с комбинаторной задачей

Пример использования схематической модели (графа) при работе с комбинаторной задачей показан на рисунке 33.

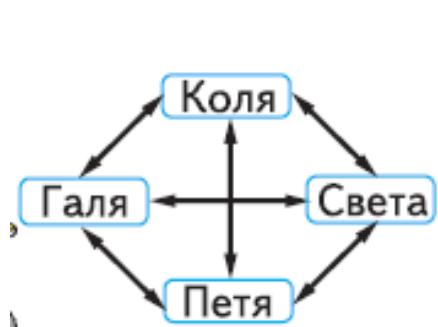


Рисунок 33. Схематическая модель (граф) при работе с комбинаторной задачей

Вербальная модель (таблица) часто используется при поиске решения логических задач. Пример такой таблицы показан на рисунке 34.

РЕШЕНИЕ:

	Иванов	Петров	Сидоров	Гришин	Алексеев
Маляр	-	-	-	-	+
Мельник	-	-	+	-	-
Плотник	-	+	-	-	-
Почтальон	-	-	-	+	-
Парикмахер	+	-	-	-	-

Рисунок 34. Таблица при работе с логической задачей

Вопросы и задания для самоконтроля

1. Какие учебные модели могут использоваться при формировании представления об алгоритме?

2. Опишите игру, которую можно использовать для моделирования представлений о вероятности события.

3. Приведите примеры учебных моделей при работе с комбинаторными и логическими задачами.

Лекция 7. Методические варианты использования учебных моделей в начальном курсе математики.

Вопросы

1. Методические варианты использования учебных моделей при объяснении нового учебного материала.

2. Методические варианты использования учебных моделей при закреплении учебного материала.

Содержание лекции

1. Методические варианты использования учебных моделей при объяснении нового учебного материала.

Можно выделить шесть методических вариантов использования учебных моделей при объяснении нового или непонятного детям материала. Дадим краткое описание этих вариантов в таблице 1.

Таблица 1. Методические варианты работы с учебными моделями при объяснении нового материала.

Варианты	Действия учителя	Действия ученика
Вариант 1.	Фронтальный показ модели учителем и объяснение в форме монолога.	Слушание и наблюдение за действиями учителя.
Вариант 2.	Фронтальный показ модели учителем и объяснение в форме	Слушание и наблюдение за действиями учителя,

Варианты	Действия учителя	Действия ученика
	диалога учителя с учащимися.	участие в беседе, ответы на вопросы.
Вариант 3.	Фронтальный показ модели учителем, объяснение в форме монолога.	Слушание и наблюдение за действиями учителя, воспроизведение предложенной модели на парте.
Вариант 4	Фронтальный показ модели учителем, объяснение в форме диалога учителя с учащимися.	Слушание и наблюдение за действиями учителя, воспроизведение предложенной модели на парте, участие в беседе, ответы на вопросы.
Вариант 5	Объяснение в форме монолога.	Слушание учителя, индивидуальная практическая работа учащихся с моделями без фронтального «образца» учителя.
Вариант 6	Объяснение в форме диалога учителя с учащимися.	Слушание учителя, индивидуальная практическая работа учеников с моделями без фронтального «образца» учителя, участие в беседе, ответы на вопросы.

2. Методические варианты использования учебных моделей при закреплении учебного материала.

Можно выделить три методических варианта использования учебных моделей при закреплении учебного материала. Дадим краткое описание этих вариантов в таблице 2.

Таблица 2. Методические варианты работы с учебными моделями при закреплении учебного материала.

Варианты	Действия учителя	Действия ученика
Вариант 7	Фронтальный показ модели учителем (или модель в учебнике).	Самостоятельная работа учащихся с опорой на предложенную модель.
Вариант 8	Учитель просит учащихся построить модель самостоятельно. Потом выбирается «правильная» модель (одна или несколько) и предъявляется всему классу в качестве фронтального образца.	Самостоятельная работа учащихся с опорой на выбранную учителем модель.
Вариант 9	Учитель просит детей построить модель самостоятельно и выполнить с ее помощью задание.	Построение индивидуальных моделей учащимися без фронтального «образца» учителя или других учащихся.

Вопросы и задания для самоконтроля

1. Какие методические варианты использования учебных моделей возможны при объяснении нового учебного материала?
2. Какие методические варианты использования учебных моделей возможны при закреплении учебного материала?

Лекция 8. Реализация личностно-ориентированного подхода в обучении младших школьников математике с помощью моделей.

Вопросы

1. Реализация личностно-ориентированного подхода в обучении младших школьников математике с помощью моделей на стимулирующих занятиях.
2. Реализация личностно-ориентированного подхода в обучении младших школьников математике с помощью моделей на поддерживающих занятиях.

Содержание лекции

1. Реализация личностно-ориентированного подхода в обучении младших школьников математике с помощью моделей на стимулирующих занятиях.

При работе с учащимися, проявляющими интерес к математике, могут быть использованы учебные модели разных видов для поиска решения нестандартных задач. Особое значение при этом имеют наглядные модели – предметные и схематические. Покажем пример использования предметных учебных моделей для поиска решения задачи на стимулирующих занятиях на рисунке 35.



Рисунок 35. Предметная модель при поиске решения текстовой задачи (стимулирующие занятия, 1 класс)

На стимулирующих занятиях также целесообразно использовать схематические модели для поиска решения нестандартных задач. Покажем пример использования схематических учебных моделей для поиска решения задачи на стимулирующих занятиях на рисунке 36.

4 Прочитай задачу. Выбери и обведи по контуру верную схему. Реши задачу.

Мяч стоит столько же, сколько обруч и скакалка вместе. Во сколько раз обруч дороже скакалки, если скакалка дешевле мяча в 3 раза?



Рисунок 36. Схематическая модель при поиске решения текстовой задачи (стимулирующие занятия, 3 класс)

2. Реализация личностно-ориентированного подхода в обучении младших школьников математике с помощью моделей на поддерживающих занятиях.

При работе с учащимися, испытывающими трудности в изучении математики, тоже могут быть использованы учебные модели разных видов. При этом, как и при работе со способными к изучению математики учащимися, большую роль играют наглядные модели – предметные и схематические. Покажем пример использования предметных учебных моделей для поиска решения задачи на поддерживающих занятиях на рисунке 37.



Рисунок 37. Предметная модель при поиске решения текстовой задачи (поддерживающие занятия, 1 класс)

Покажем пример использования схематических учебных моделей для поиска решения задачи на поддерживающих занятиях на рисунке 38.

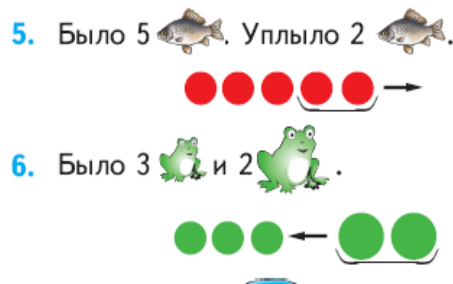


Рисунок 38. Схематическая модель при поиске решения текстовой задачи (поддерживающие занятия, 1 класс)

Вопросы и задания для самоконтроля

1. Какие учебные модели помогут учащимся найти решение нестандартной задачи на стимулирующих занятиях?
2. Приведите примеры учебных моделей, которые помогут учителю объяснить решения задачи учащимся на поддерживающих занятиях.

2. ПРАКТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Материалы к практическим занятиям.

Семинарское занятие 1. Метод моделирования в процессе обучения младших школьников математике. Виды и функции учебных моделей в начальном курсе математики

Для обсуждения на занятии следующие вопросы:

1. Сущность понятий «модель» и «моделирование». Моделирование в научном познании.
2. Сущность понятий «учебная модель» и «учебное моделирование». Моделирование в учебном познании.
3. Сходства и отличия научного и учебного моделирования.
4. Метод моделирования в системе методов начального обучения математике.
5. Современные подходы и классификации учебных моделей.
6. Основные функции учебных моделей.

Для подготовки и обсуждения на занятии следующие сообщения:

1. Моделирование как этап освоения приемов умственной деятельности (П.Я. Гальперин, Н.Ф. Талызина).
2. Моделирование как учебное действие в рамках теории формирования учебной деятельности (В.В. Давыдов)
3. Моделирование как вид знаково-символической деятельности (Н.Г. Салмина)
4. Моделирование в процессе приобщения младшего школьника к математической деятельности (А.А. Столяр)

Тест

1. Запишите определения понятий.

Модель –

Учебная модель –

2. Определите и запишите основные отличия учебной модели от научной.

-
-
-

3. Соедините название и характеристику метода.

анализ	установление сходств и различий объектов изучения
синтез	мысленное выделение, фиксирование каких-либо свойств, принадлежащих только данному множеству объектов
моделирование	мысленное отвлечение общих существенных свойств, выделенных в процессе обобщения, от прочих несущественных
обобщение	построение моделей реально-существующих объектов, процессов или явлений с целью их изучения
абстрагирование	установление признаков объектов изучения на основе их составных частей

4. Запишите функции учебных моделей.

-
-
-
-
-

5. Запишите определения понятий.

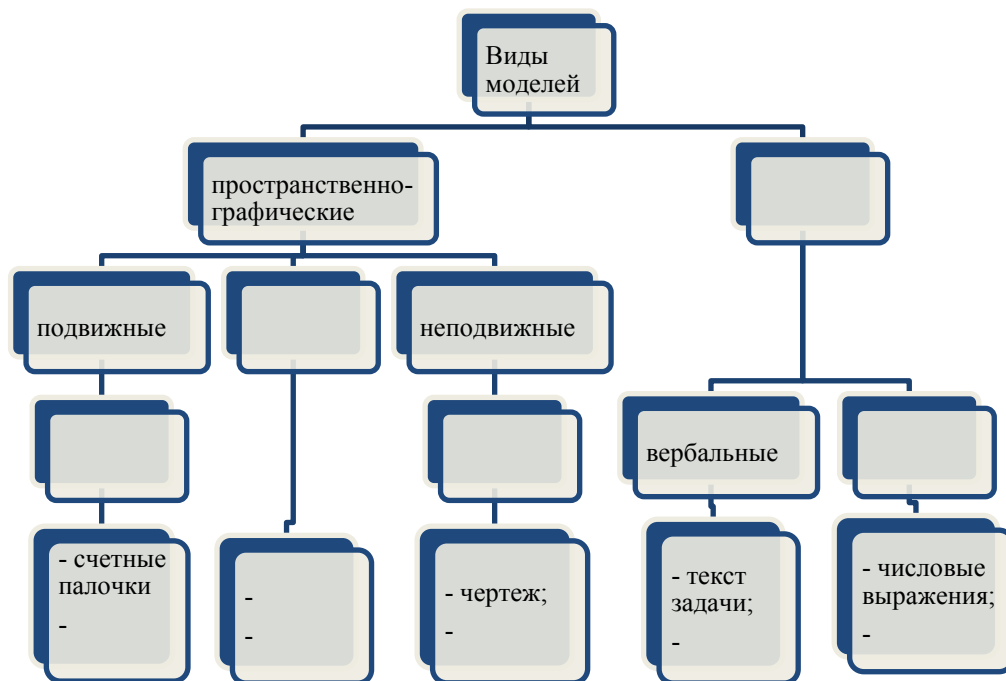
Вербальная модель –

Предметная модель –

Схематическая модель –

Математическая модель –

6. Дополните схему



Семинарское занятие 2. Методика использования учебных моделей при изучении нумерации чисел и арифметических действий с ними

Для обсуждения на занятии следующие вопросы:

1. Позиционный принцип записи числа. Десятеричная система счисления.
2. Непозиционный, позиционный и комбинированный абак.
3. Использование абак при изучении нумерации чисел.
4. Использование абак при изучении арифметических действий I ступени: сложение и вычитание.

5. Использование абаксов при изучении арифметических действий II ступени: умножение и деление.
6. Моделирование систем счисления с разными основаниями с помощью абакса.
7. Использование интерактивных моделей и упражнений ЭСО «Математика. 2-4 классы» при изучении нумерации чисел и арифметических действий с ними.

Задания

1. Заполните таблицу:

класс									
разряд									

2. Запишите числа. Назовите в них количество единиц, десятков, сотен, тысяч и т.д.

Девятьсот семьдесят тысяч девятьсот шестьдесят три, двадцать три миллиона сорок пять тысяч двести семнадцать, восемьсот одна тысяча шесть, семьсот пятьдесят миллионов две тысячи триста девяносто два, пятьсот тринадцать тысяч один, тридцать восемь тысяч двести сорок, шесть миллионов шестьдесят одна тысяча триста.

3. Промоделируйте при помощи непозиционного и позиционного абаксов следующие числа: 1, 10, 100, 13, 28, 31, 159, 42.

4. Промоделируйте при помощи непозиционного абакса следующие числа: 1_2 , 10_2 , 100_2 , 11_2 , 101_2 , 1001_2 , 211_3 , 102_3 , 311_4 , 2101_4 .

5. Переведите числа в иную систему счисления. Используйте непозиционный абакс.

$$5_{10} = ?_2, 7_{10} = ?_3, 12_{10} = ?_4, 231_4 = ?_2, 10011_2 = ?_3$$

6. Изучите и проанализируйте упражнения «Отправь поезд», «Найди разрядные слагаемые» из ЭСО «Математика. 2-4 классы».
7. Составьте задания для работы с тренажером «Строитель».
8. Промоделируйте при помощи непозиционного и позиционного абакос следующие арифметические действия:

- $2+5$, $7+9$, $21+17$, $34+9$, $182+39$, $176+58$;
- $8-3$, $16-6$, $23-7$, $42-19$, $173-109$, $184-96$.
9. Изучите и проанализируйте упражнения «Причал к берегу» из ЭСО «Математика. 2-4 классы».
10. Составьте задания для работы с тренажером «Сложение и вычитание».

Семинарское занятие 3. Методика использования учебных моделей при изучении текстовых арифметических задач

Для обсуждения на занятии следующие вопросы:

1. Этапы формирования умения моделировать: соотнесение модели, выбор модели, изменение модели, построение модели.
2. Моделирование как средство обоснования выбора арифметического действия в процессе поиска решения простых задач. Использование наборного полотна при решении простых задач.

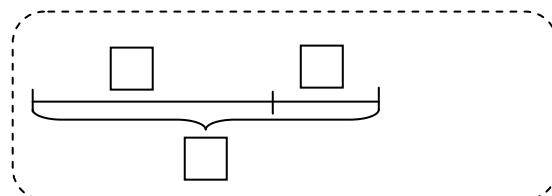
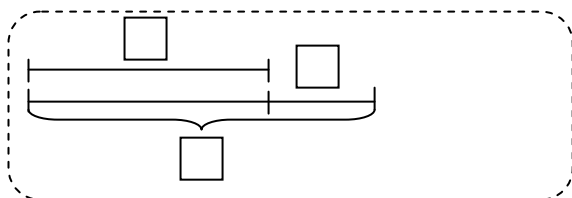
3. Виды моделей, используемых в процессе интерпретации условия и поиска решения составных задач.
4. Моделирование в системе работы над задачами с пропорциональными величинами.
5. Использование интерактивных моделей и упражнений ЭСО «Математика. 2-4 классы» при изучении текстовых арифметических задач.

Задания

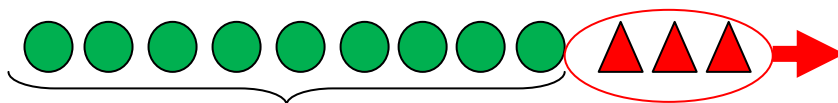
1. Проанализируйте задания, определите, к какому этапу формирования умения моделировать они относятся.

а) За одну минуту улитка проползает 6 см, а гусеница – на 3 см больше.

Сколько сантиметров за 1 минуту проползает гусеница? На сколько меньше сантиметров проползет улитка за 2 минуты?



б)



Когда Катя раскрасила 9 картинок, в книге-раскраске еще оставалось 3.
Сколько всего картинок в книге-раскраске?

В компьютерный класс привезли 12 новых компьютеров. Потом 3 компьютера перенесли в другой класс. Сколько компьютеров осталось в классе?

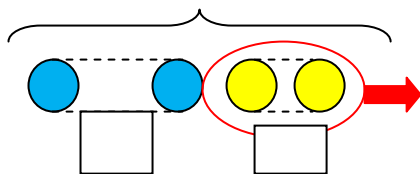
В библиотеке на полке стояло 12 книг. Несколько из них ребята взяли почитать, после чего на полке осталось 9 книг. Сколько книг взяли почитать ребята?

в)

В компьютерной игре Юра выиграл 15 уровней, а Витя – 7 уровней. Вместе они выиграли 22 уровня игры. На сколько уровней Юра опередил Витю?

Юра - __ уровней

Витя - __ уровней



г)

Было – 56 _____ автобусов

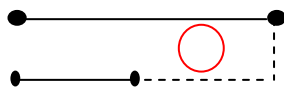
Уехало – 30 _____ автобусов

Осталось - ? _____ автобусов

д)

15 - 7

В компьютерной игре Юра прошел 15 уровней, а Витя – 7 уровней. На сколько уровней Юра опередил Витю?



е)

На зимних каникулах Маша и Медведь провели в лесу 13 дней, катаясь на коньках и лепя снежных баб. Оставшиеся дни они решили провести в гостях у Тигра в цирке. В цирке Маша и Медведь провели на 9 дней меньше, чем в лесу. Сколько дней длились зимние каникулы у Маши?

$$(13 + \underline{\quad}) + \underline{\quad} = \underline{\quad}$$

$$(13 - 9) + \underline{\quad} = \underline{\quad}$$

$$(13 - \underline{\quad}) - \underline{\quad} = \underline{\quad}$$

$$13 + (\underline{\quad} - 9) = \underline{\quad}$$

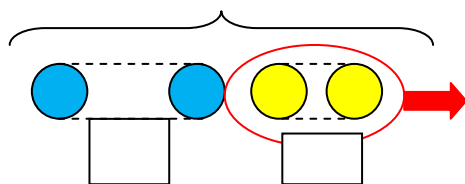
ж)

Сегодня Юра смог подтянуться на турнике 14 раз, что на 2 раза больше, чем вчера, и на 2 раза меньше, чем позавчера.

з)

$$24 - 15 = 9 \text{ (яблок)}$$

и)



2. Составьте 4 задания согласно этапам формирования умения моделировать.

3. Промоделируйте на наборном полотне решение следующих простых задач.

а) У Кати было 3 шара. Мама купила еще 2 шара. Сколько шаров стало у девочки?

б) Сначала уехало 7 машин, а потом – 3 машины. Сколько машин уехало?

в) У Игоря 5 марок, у Никиты столько же марок. Сколько всего марок у мальчиков?

г) Длина красной ленты 8 м, а зеленой – на 2 м больше. Какова длина зеленой ленты?

д) На елке висело 13 игрушек. Потом Люда повесила еще 1 шар, а Коля – 5 звездочек. Сколько игрушек стало на елке?

4. Постройте все возможные виды моделей по тексту задачи.

Лена и Катя собирали в лесу грибы. Лена нашла 13 подберезовиков, а Катя – на 4 подберезовика больше. Сколько подберезовиков нашли девочки вместе?

У ежика на иголках помещаются 3 яблока. Сколько яблок перенесут вместе 5 ежиков?

5. Построй все возможные виды моделей по тексту задачи.

До первой остановки поезд был в пути 3 часа, а до второй – 4 часа. Какое расстояние прошел поезд, если его скорость было 90 км/ч?

Машина за 12 рейсов перевезла 36 т груза. За сколько рейсов эта машина перевезет 45 т груза, если за каждый рейс она перевозит одинаковое количество груза?

Купили 5 блокнотов и 4 тетради. За всю покупку заплатили 36 000 бел. руб. Сколько заплатили за тетради, если цена блокнота и тетради одинаковая?

6. Использование схематической иллюстрации при решении задач.

Во дворе гуляли козы и гуси. Всего 8 голов и 22 ноги. Сколько коз и гусей было во дворе?

Мотоциклист проехал 4ч по грунтовой дороге и 3ч по шоссе. Весь путь составил 195км. Скорость мотоциклиста на шоссе была на 30км/ч больше скорости на грунтовой дороге. Определить эти скорости.

46 туристов заказали экскурсию по реке Днепр. Для них предоставили шестиместные и четырехместные лодки, всего их было 10 штук. Сколько лодок разных видов было предоставлено туристам, если все они разместились?

7. Изучите и проанализируйте упражнения «Собери яблоки», «Загрузи машину», «Построй башню», «Поймай рыбку» из ЭСО «Математика. 2-4 классы».
8. Составьте задания для работы с тренажерами «Чертежник», «Решение задачи», «Движение».

Семинарское занятие 4. Методика использования учебных моделей при изучении геометрического и алгебраического материала, основных величин

Для обсуждения на занятии следующие вопросы:

1. Задачи на распознавание фигур, деление фигур на части и конструирование фигур из заданных частей.
2. Исследование свойств геометрических фигур с помощью моделей.

3. Функциональная зависимость. Изменение результата арифметического действия в зависимости от изменения его компонентов.
4. Моделирование отношения равенства и неравенства с помощью весов. Решение уравнений с опорой на весы.
5. Моделирование порядка выполнения действий с помощью граф-схем числовых выражений.
6. Основные величины в начальном курсе математики. Этапы изучения длины, площади, массы, времени на основе общей для группы основных величин модели.
7. Использование интерактивных моделей и упражнений ЭСО «Математика. 2-4 классы» при изучении геометрического и алгебраического материала.
8. Использование интерактивных моделей и упражнений ЭСО «Математика. 2-4 классы» при изучении основных величин в начальном курсе математики.

Задания

1. Изучите и проанализируйте упражнения «Запусти шарики» из ЭСО «Математика. 2-4 классы».
2. Составьте задания для работы с тренажерами «Доли».
3. Изучите и проанализируйте упражнения «Раскрась картинку», составьте задания для работы с тренажером «Игры с обручами».
4. Составьте задания для работы с тренажерами «Счетные палочки», «Кубики».

5. Изучите и проанализируйте упражнения «Открой сундучки» из ЭСО «Математика. 2-4 классы».
6. Составьте задания для работы с тренажерами «Измерения 1,2», «Меры».
7. Составьте задания для работы с тренажером «Весы».
8. Составьте задания для работы с тренажером «Часы 1,2».

Семинарское занятие 5. Методика использования учебных моделей при формировании представлений об алгоритме, вероятности события, изучении элементов комбинаторики и логики

Для обсуждения на занятии следующие вопросы:

1. Формирование представлений о вероятности события на основе предметного и символического моделирования.
2. Моделирование в процессе формирования комбинаторных представлений и логических понятий (отрицания свойства, конъюнкции, дизъюнкции).
3. Моделирование понятия алгоритма через обучающие игры.
4. Дидактическая игра «Игра с обручами».
5. Дидактическая игра «Фабрика».
6. Дидактическая игра «Выращивание дерева».
7. Дидактическая игра «Чудо-мешочек».
8. Дидактическая игра «Вычислительная машина (1)».
9. Дидактическая игра «Вычислительная машина (2)».
10. Дидактическая игра «Цепочки фигур».
11. Дидактическая игра «Преобразование слов».

12. Дидактическая игра «Узнай фигуру».
13. Дидактическая игра «Ход коня».
14. Использование интерактивных моделей и упражнений ЭСО «Математика. 2-4 классы» при формировании представлений об алгоритме, вероятности события, изучении элементов комбинаторики и логики.

Семинарское занятие 6. Методические варианты использования учебных моделей в начальном курсе математики. Реализация личностно-ориентированного подхода в обучении младших школьников математике с помощью моделей

Для обсуждения на занятии следующие вопросы:

1. Критерии выделения методических вариантов работы с моделями на уроках математики в начальной школе: вербальный критерий, визуальный критерий, практический (деятельностный) критерий.
2. Система методических вариантов работы с моделями на этапе ознакомления с учебным материалом.
3. Система методических вариантов работы с моделями на этапе закрепления учебного материала.
4. Влияние моделирования на личностное развитие младших школьников. Моделирование как средство развития мыслительных операций (анализ, синтез, обобщение, классификация).
5. Организация индивидуальной и дифференцированной работы на уроках математики в начальной школе с помощью моделей.

Задания

1. Заполните таблицу.

	Фронтальный показ модели учителем	Фронтальный показ вместе с индивидуальной практической работой учеников с моделями	Индивидуальная практическая работа учеников с моделями
Репродуктивное объяснение (монолог)			
Продуктивное объяснение (диалог)			

2. Объясните решение следующей задачи способами из таблицы.

Расстояние в 106 км велосипедист проехал за 7 ч. Часть пути он ехал со скоростью 18 км/ч, а остальной путь – со скоростью 13 км/ч. Какое расстояние проехал велосипедист с каждой из скоростей?

3. РАЗДЕЛ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

Вопросы к зачету

1. Учебная модель и ее функции в обучении.
2. Предпосылки развития метода учебного моделирования (И.Г.Песталоцци).
3. Предпосылки развития метода моделирования (А.В.Грубе).
4. Классификация учебных моделей по виду используемых знаково-символических средств.
5. Предметные модели и примеры их использования в начальном курсе математики.
6. Схематические модели и примеры их использования в начальном курсе математики.
7. Вербальные модели и примеры их использования в начальном курсе математики.
8. Символические (математические) модели и примеры их использования в начальном курсе математики.
9. Задания на соотнесение моделей.
10. Задания на выбор модели.
11. Задания на изменение модели.
12. Задания на построение модели.
13. Возможности использования учебного моделирования при изучении нумерации чисел. Виды абаков.
14. Возможности использования учебного моделирования при изучении арифметических действий. Работа с абаками разных видов.
15. Возможности использования учебного моделирования при обучении решению задач.

4.ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

Программа учебной дисциплины

КОНТРОЛЬНЫЙ
ЭКЗЕМПЛЯР

Учреждение образования
«Белорусский государственный педагогический университет
имени Максима Танка»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
В.В.Шлыков

«04» 05 2015

Регистрационный № УД-29-02-н4-2015/4

Моделирование в учебном процессе

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности:

1 - 01 02 01 Начальное образование

2015 г.

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта ОСВО 1 – 01 02 01 – 2013г. и учебного плана № 151-2013/у

СОСТАВИТЕЛЬ:

М.А.Урбан – доцент, кандидат педагогических наук

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

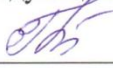
Н.В.Костюкович – заведующий лабораторией математического и естественнонаучного образования национального института образования, доцент, кандидат педагогических наук

Е.П.Кузнецова – кандидат педагогических наук, доцент кафедры математического анализа

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

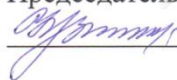
Кафедрой естественнонаучных дисциплин
Протокол № 9 от «19» марта 2015 г.

Заведующий кафедрой

 Г.Л. Муравьева

Советом факультета начального образования
Протокол № 9 от «25» марта 2015 г.

Председатель

 Н.В. Жданович

Научно-методическим советом БГПУ
Протокол № 4 от 29 апреля 2015г.

Оформление учебной программы
и сопровождающих материалов
действующим требованиям
Министерства образования
Республики Беларусь соответствует

Методист учебно-методического управления БГПУ

 С.А.Стародуб

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная дисциплина «Моделирование в учебном процессе» направлена на формирование у будущих учителей начальных классов знаний и умений по применению метода моделирования при обучении математике в начальной школе. Вместе с тем материалы курса помогут студентам получить представление об универсальном характере метода моделирования, о возможности его применения при освоении младшими школьниками различного предметного содержания. Учебная дисциплина является органичной частью психолого-педагогической и методической подготовки студентов к будущей профессиональной деятельности в качестве учителя начальных классов.

Цель учебной дисциплины: познакомить студентов с теоретическими основами и практикой использования метода моделирования в начальном математическом образовании.

Задачи учебной дисциплины:

- Познакомить с моделированием как методом научного и учебного познания, показать особенности применения моделирования в научном и учебном познании;
- Показать значение и место метода учебного моделирования в системе методов начального обучения математике, обосновать возможность и целесообразность его применения при обучении детей младшего школьного возраста;
- Познакомить с основными видами учебных моделей начального курса математики;
- Формировать методические умения по использованию учебных моделей при реализации основных содержательных линий начального математического образования (изучение арифметического материала, элементов геометрии и алгебры, величин);

- Познакомить с возможностями использования метода моделирования при реализации дополнительных содержательных линий начального математического образования (формирование представлений об алгоритме, вероятности события, изучении элементов логики и комбинаторики).

Изучение учебной дисциплины «Моделирование в учебном процессе» должно обеспечить формирование у студентов академических, социально-личностных и профессиональных компетенций.

Требования к академическим компетенциям

Студент должен:

- АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.
- АК-2. Владеть методами научно-педагогического исследования.
- АК-3. Владеть исследовательскими навыками.
- АК-4. Уметь работать самостоятельно.
- АК-5. Быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью).
- АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.
- АК-7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.
- АК-8. Обладать навыками устной и письменной коммуникации.
- АК-9. Уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни.
- АК-10. Уметь регулировать взаимодействия в образовательном процессе.

Требования к социально-личностным компетенциям

Студент должен:

- СЛК-2. Быть способным к социальному взаимодействию.
- СЛК-3. Обладать способностью к межличностным коммуникациям
- СЛК-5. Быть способным к критике и самокритике.
- СЛК-6. Уметь работать в команде.
- СЛК-7. Быть способным осуществлять самообразование и совершенствовать профессиональную деятельность.

Требования к профессиональным компетенциям

Студент должен:

Обучающая деятельность

- ПК-1. Управлять учебно-познавательной, научно-исследовательской деятельностью обучающихся.
- ПК-2. Использовать оптимальные методы, формы, средства обучения.
- ПК-3. Организовывать и проводить учебные занятия различных видов.
- ПК-4. Организовывать самостоятельную работу обучающихся.

Развивающая деятельность

- ПК-11. Развивать учебные возможности и способности обучающихся на основе системной педагогической диагностики.
- ПК-12. Развивать навыки самостоятельной работы обучающихся с учебной, справочной, научной литературой и др. источниками информации.
- ПК-13. Организовывать и проводить коррекционно-педагогическую деятельность с обучающимися.
- ПК-14. Предупреждать и преодолевать неуспеваемость обучающихся.

Ценностно-ориентационная деятельность

- ПК-16. Оценивать учебные достижения обучающихся, а также уровни их воспитанности и развития.
- ПК-17. Осуществлять профессиональное самообразование и самовоспитание с целью совершенствования профессиональной деятельности.

- ПК-18. Организовать целостный образовательный процесс с учетом современных образовательных технологий и педагогических инноваций.
- ПК-19. Анализировать и оценивать педагогические явления и события прошлого в свете современного научного знания.

В результате изучения учебной дисциплины:

студент должен знать:

- Сущность понятий «модель» и «учебная модель», «моделирование» и «учебное моделирование»;
- Значение метода моделирования в процессе обучения младших школьников математике;
- Методы начального обучения математике и место моделирования в системе этих методов;
- Основные виды учебных моделей начального курса математики.

В результате изучения учебной дисциплины:

студент должен уметь:

- Осуществлять выбор целесообразных моделей в соответствии с особенностями изучаемого математического материала, а также возрастными и индивидуальными особенностями младшего школьника;
- Использовать учебные модели при изучении следующих тем начального курса математики:
 - формирование у младших школьников понятия целого неотрицательного числа;
 - обучение младших школьников решению текстовых арифметических задач;
 - изучении геометрического и алгебраического материала, основных величин;
 - решение комбинаторных и вероятностных задач, работа с алгоритмами и элементами логики.

- Осознанно выбирать для обучения младших школьников математике целесообразные методические варианты применения учебных моделей с точки зрения сочетания словесных, наглядных и практических методов обучения.

В результате изучения учебной дисциплины:

студент должен владеть:

- содержанием начального курса математики;
- современными подходами в методике преподавания математики в 1-4 классах;
- основными методическими приёмами обучения моделированию.

Учебная дисциплина «Моделирование в учебном процессе» предназначена для специальности 1-01 02 01 «Начальное образование». На изучение дисциплины на дневной форме получения образования отводится 58 часов (из них аудиторных – 34 часа: лекции – 18 часов, семинарские занятия – 16 часов), самостоятельная работа – 24 часа. Форма текущей аттестации – зачет.

На изучение дисциплины на заочной форме получения образования (полный срок обучения) отводится 10 аудиторных часов: 8 часов - лекции, 2 часа – семинарские занятия). Форма текущей аттестации – зачет.

На изучение дисциплины на заочной форме получения образования (сокращенный срок обучения) отводится 8 аудиторных часов: 6 часов - лекции, 2 часа – семинарские занятия). Форма текущей аттестации – зачет.

Содержание учебного материала

Раздел 1. Общие вопросы применения метода моделирования в начальном курсе математики

1.1. Метод моделирования в научном и учебном познании

Сущность понятий «модель» и «моделирование». Моделирование в научном познании. Сущность понятий «учебная модель» и «учебное моделирование». Моделирование в учебном познании. Сходство и отличие научного и учебного моделирования.

1.2. Метод моделирования в процессе обучения младших школьников математике

Метод моделирования в системе методов начального обучения математике. Обучающая, развивающая и воспитывающая функции метода моделирования. Моделирование как этап освоения приемов умственной деятельности (П.Я.Гальперин, Н.Ф.Талызина). Моделирование как учебное действие в рамках теории формирования учебной деятельности (В.В.Давыдов). Моделирование как вид знаково-символической деятельности (Н.Г.Салмина). Моделирование в процессе приобщения младшего школьника к математической деятельности (А.А.Столяр).

1.3. Виды и функции учебных моделей в начальном курсе математики

Современные подходы к классификации учебных моделей (Н.Г.Салмина, Л.М.Фридман, Н.Б.Истомина, А.Н.Сендер, Давыдов В.В., Варданян А.У., И.С.Якиманская) Основные функции учебных моделей. (Л.Г.Петерсон, Н.Г.Салмина, А.В.Белошистая, Л.М.Фридман).

Раздел 2. Методика применения метода моделирования при изучении основных содержательных линий начального курса математики

2.1. Методика использования учебных моделей при изучении нумерации чисел и арифметических действий с ними

Позиционный принцип записи числа. Моделирование систем счисления с разными основаниями с помощью абака и числовых фигур.

Моделирование свойств арифметических действий. Обоснование приемов вычислений средствами моделирования. Взаимосвязь между сложением и вычитанием, умножением и делением.

2.2. Методика использования учебных моделей при обучении решению текстовых арифметических задач

Моделирование как средство обоснования выбора арифметического действия в процессе поиска решения простых задач. Виды моделей, используемых в процессе интерпретации условия и поиска решения составных задач. Моделирование в системе работы над задачами с пропорциональными величинами.

2.3. Методика использования учебных моделей при изучении геометрического и алгебраического материала, основных величин

Решение задач на распознавание фигур, деление фигур на части и конструирование фигур из заданных частей. Исследование свойств геометрических фигур с помощью моделей.

Функциональная зависимость. Изменение результата арифметического действия в зависимости от изменения его компонентов. Моделирование отношения равенства и неравенства с помощью весов. Решение уравнений с

опорой на весы. Моделирование порядка выполнения действий с помощью граф-схем числовых выражений.

Этапы изучения длины, площади, массы, времени на основе общей для группы основных величин модели.

2.4. Методика использования учебных моделей при формировании представлений об алгоритме, вероятности события, изучении элементов комбинаторики и логики

Моделирование понятия алгоритма через обучающие игры. Алгоритмы письменных вычислений.

Формирование представлений о вероятности события на основе предметного и символического моделирования.

Моделирование в процессе формирования комбинаторных представлений и логических понятий (отрицания свойства, конъюнкции, дизъюнкции).

Раздел 3. Организация работы младших школьников с учебными моделями на уроках математики

3.1. Методические варианты использования учебных моделей в начальном курсе математики

Критерии выделения методических вариантов работы с моделями на уроках математики в начальной школе: вербальный критерий, визуальный критерий, практический (деятельностный) критерий. Система методических вариантов работы с моделями на этапе ознакомления с учебным материалом.

Система методических вариантов работы с моделями на этапе закрепления учебного материала.

3.2. Реализация личностно-ориентированного подхода в обучении младших школьников математике с помощью моделей.

Влияние моделирование на личностное развитие младших школьников. Моделирование как средство формирования мыслительных операций (анализ, синтез, сравнение, обобщение, классификация). Организация индивидуальной и дифференцированной работы на уроках математики в начальной школе с помощью моделей.

Учебно-методическая карта учебной дисциплины
(дневная форма получения образования)

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов					Самостоятельная работа	занятия обеспечение (наглядные, методические пособия	Литература	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические (семинарские) занятия	Лабораторная работа	Управляемая самостоятельная работа					
					Лекции	Практ. занятия				
1	2	3	4	5				6	7	8
4 курс 8 семестр										
1.	Общие вопросы применения метода моделирования в начальном курсе математики	4	2			2	8			
1.1	Метод моделирования в научном и учебном познании	2					4	Компьюте рная презентац ия № 1	[1] с. 25- 35, [7] с. 5-18, [4] с. 5-15,	

									[6] с. 61-78, [3] с. 15-27.	
1.2	Метод моделирования в процессе обучения младших школьников математике. Виды и функции учебных моделей в начальном курсе математики	2					4	Компьютерная презентация № 2	[1] с. 25-35, [7] с. 5-18, [4] с. 5-15, [6] с. 61-78, [3] с. 15-27.	
1.3	Виды и функции учебных моделей в начальном курсе математики		2						[1] с. 25-35, [7] с. 5-18, [4] с. 5-15, [6] с. 61-78, [3] с. 15-27.	

1.4	Виды и функции учебных моделей в начальном курсе математики					2			[1] с. 25-35, [7] с. 5-18, [4] с. 5-15, [6] с. 61-78, [3] с. 15-27.	Тесты
2.	Методика применения метода моделирования при изучении основных содержательных линий начального курса математики	8	8		2		8			
2.1	Методика использования учебных моделей при изучении нумерации чисел и арифметических действий с ними	2					2	Компьютерная презентация № 3	[1] с. 25-35, [7] с. 5-18, [4] с. 5-15, [6] с. 61-78, [3] с.	

									15-27.	
2.2	Методика использования учебных моделей при изучении нумерации чисел и арифметических действий с ними		2						[1] с. 25-35, [7] с. 5-18, [4] с. 5-15, [6] с. 61-78, [3] с. 15-27.	Тесты
2.3	Методика использования учебных моделей при обучении решению текстовых арифметических задач	2					2	Компьютерная презентация № 4	[1] с. 25-35, [7] с. 5-18, [4] с. 5-15, [6] с. 61-78, [3] с. 15-27.	Тесты
2.4	Методика использования учебных моделей при обучении решению		2						[1] с. 25-35, [7] с.	Самостоятельная

	текстовых арифметических задач								5-18, [4] с. 5-15, [6] с. 61-78, [3] с. 15-27.	работа
2.5	Методика использования учебных моделей при обучении решению текстовых арифметических задач				2				[1] с. 25-35, [7] с. 5-18, [4] с. 5-15, [6] с. 61-78, [3] с. 15-27.	Тесты
2.6	Методика использования учебных моделей при изучении геометрического и алгебраического материала, основных величин	2					2	Компьютерная презентация № 5	1] с. 35-37, [7] с. 18-21, [4] с. 15-22, [6]	

									с.78-84, [3] с.15-27.	
2.7	Методика использования учебных моделей при изучении геометрического и алгебраического материала, основных величин		2						[1] с. 25-35, [7] с. 5-18, [4] с. 5-15, [6] с. 61-78, [3] с. 15-27.	Самостоятельная работа
2.8	Методика использования учебных моделей при формировании представлений об алгоритме, вероятности события, изучении элементов комбинаторики и логики	2					2	Компьютерная презентация № 6	[1] с. 38-41, [7] с. 24-28, [4] с. 19-22, [6] с. 88-97, [3] с. 32-	

									38.	
2.9	Методика использования учебных моделей при формировании представлений об алгоритме, вероятности события, изучении элементов комбинаторики и логики		2						[1] с. 25-35, [7] с. 5-18, [4] с. 5-15, [6] с. 61-78, [3] с. 15-27.	
3.	Организация работы младших школьников с учебными моделями на уроках математики	4	2			2	8			
3.1	Методические варианты использования учебных моделей в начальном курсе математики.	2					4	Компьютерная презентация № 7	[1] с. 38-41, [7] с. 24-28, [4] с. 19-22, [6] с. 88-97,	

									[3] с. 32-38.	
3.2	Реализация личностно-ориентированного подхода в обучении младших школьников математике с помощью моделей.	2					4	Компьютерная презентация № 8	[1] с. 38-41, [7] с. 24-28, [4] с. 19-22, [6] с. 88-97, [3] с. 32-38.	
3.3	Реализация личностно-ориентированного подхода в обучении младших школьников математике с помощью моделей.		2						[1] с. 5-14, 16-20, [7] с. 72-75, 77-80, [4] с. 33-39, [6] с.	

									15-19, [3] с. 5- 7, 10-15.	
3.4	Реализация личностно-ориентированного подхода в обучении младших школьников математике с помощью моделей.					2			1] с. 38-41, [7] с. 24-28, [4] с. 19-22, [6] с. 88-97, [3] с. 32-38.	Тесты
8 семестр										
Зачет										
Итого:		16	12		2	4	24			

Учебно-методическая карта учебной дисциплины
(заочная форма получения образования, полный срок обучения)

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов			обеспечение занятия (наглядные, методические материалы)	Литература	форма контроля знаний
		Лекции	(семинарские) занятия	Лабораторная работа			
1	2	3	4		6	7	8
5 курс 9 семестр							
1	Метод моделирования в научном и учебном познании. Метод моделирования в процессе обучения младших школьников математике	2			Компьютерная презентация № 1	[1] с. 25-35, [7] с. 5-18, [4] с. 5-15, [6] с. 61-78, [3] с. 15-27.	
2	Методика использования учебных моделей при изучении нумерации чисел и арифметических действий с ними	2			Компьютерная презентация	[1] с. 25-35, [7] с. 5-18, [4] с. 5-15, [6] с. 61-78,	

					№ 2	[3] с. 15-27.	
3	Методика использования учебных моделей при обучении решению текстовых арифметических задач	2			Компьютерная презентация № 3	[1] с. 25-35, [7] с. 5-18, [4] с. 5-15, [6] с. 61-78, [3] с. 15-27.	
4	Методика использования учебных моделей при изучении геометрического и алгебраического материала, основных величин. Методика использования учебных моделей при формировании представлений об алгоритме, вероятности события, изучении элементов комбинаторики и логики		2			[1] с. 35-37, [7] с. 18-21, [4] с. 15-22, [6] с. 78-84, [3] с. 15-27.	Самостоятельная работа
5	Методические варианты использования учебных моделей в начальном курсе математики. Реализация личностно-ориентированного подхода в обучении младших школьников математике с помощью	2			Компьютерная презентация № 4	[1] с. 5-14, 16-20, [7] с. 72-75, 77-80, [4] с. 33-39, [6] с. 15-19, [3] с. 5-7, 10-15.	

	моделей.						
5 курс 10 семестр							
6	Методика использования учебных моделей при изучении геометрического и алгебраического материала, основных величин		2			1] с. 5-14, 16-20, [7] с. 72-75, 77-80, [4] с. 33-39, [6] с. 15-19, [3] с. 5-7, 10-15.	Тесты
10 семестр							
Зачет							
Итого:		8	2				

Учебно-методическая карта учебной дисциплины
(заочная форма получения образования, сокращенный срок обучения)

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов			обеспечение занятия (наглядные, методические материалы)	Литература	Форма контроля знаний
		Лекции	(семинарские)	Лабораторная работа			
1	2	3	4		6	7	8
3 курс 6 семестр							
1	Метод моделирования в научном и учебном познании. Метод моделирования в процессе обучения младших школьников математике	2			Компьютерная презентация № 1	[1] с. 25-35, [7] с. 5-18, [4] с. 5-15, [6] с. 61-78, [3] с. 15-27.	
2	Методика использования учебных моделей при изучении нумерации чисел и арифметических действий с ними. Методика использования	2			Компьютерная презентация	[1] с. 25-35, [7] с. 5-18, [4] с. 5-15, [6] с. 61-78,	

	учебных моделей при обучении решению текстовых арифметических задач				№ 2	[3] с. 15-27.	
3	Методика использования учебных моделей при изучении геометрического и алгебраического материала, основных величин. Методика использования учебных моделей при формировании представлений об алгоритме, вероятности события, изучении элементов комбинаторики и логики		2			1] с. 35-37, [7] с. 18-21, [4] с. 15-22, [6] с.78-84, [3] с.15-27.	Самостоятельная работа
4	Методические варианты использования учебных моделей в начальном курсе математики. Реализация личностно-ориентированного подхода в обучении младших школьников математике с помощью моделей.	2			Компьютерная презентация № 3	[1] с. 5-14, 16-20, [7] с. 72-75, 77-80, [4] с. 33-39, [6] с. 15-19, [3] с. 5-7, 10-15.	
4 курс 7 семестр							
5	Методика использования учебных моделей при		2			1] с. 5-14, 16-	Тесты

	изучении геометрического и алгебраического материала, основных величин					20, [7] с. 72-75, 77-80, [4] с. 33-39, [6] с. 15-19, [3] с. 5-7, 10-15.	
7 семестр							
Зачет							
Итого:		6	2				

Основная литература

1. Истомина, Н.Б. Методика обучения математике в начальных классах: учеб. пособие для студ. сред. и высш. пед. учеб. заведений / Н.Б. Истомина – М.: Издательский центр «Академия», 2012.
2. Муравьева, Г. Л. Математика : учеб. пособие для 1-го кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения : в 2 ч. / Г. Л. Муравьева, М. А. Урбан. – 2-изд., испр. и доп. – Минск : Нац. ин-т образования, 2015. – Ч. 1. – 104 с.
3. Муравьева, Г. Л. Математика : учеб. пособие для 1-го кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения : в 2 ч. / Г. Л. Муравьева, М. А. Урбан. – 2-изд., испр. и доп. – Минск : Нац. ин-т образования, 2015. – Ч. 2. – 144 с.
4. Муравьева, Г. Л. Математика : учеб. пособие для 2-го кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения : в 2 ч. / Г. Л. Муравьева, М. А. Урбан. – 2-изд., испр. и доп. – Минск : Нац. ин-т образования, 2016. – Ч. 1. – 136 с.
5. Муравьева, Г. Л. Математика : учеб. пособие для 2-го кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения : в 2 ч. / Г. Л. Муравьева, М. А. Урбан. – 2-изд., испр. и доп. – Минск : Нац. ин-т образования, 2016. – Ч. 2. – 136 с.
6. Муравьева, Г. Л. Математика : учеб. пособие для 3-го кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения : в 2 ч. / Г. Л. Муравьева, М. А. Урбан. – 2-изд., испр. и доп. – Минск : Нац. ин-т образования, 2017. – Ч. 1. – 136 с.
7. Муравьева, Г. Л. Математика : учеб. пособие для 3-го кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения : в 2 ч. / Г. Л. Муравьева, М. А. Урбан. – 2-изд., испр. и доп. – Минск : Нац. ин-т образования, 2017. – Ч. 2. – 136 с.

8. Муравьева, Г. Л. Математика : учеб. пособие для 4-го кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения : в 2 ч. / Г. Л. Муравьева, М. А. Урбан. – 2-изд., испр. и доп. – Минск : Нац. ин-т образования, 2018. – Ч. 1. – 128 с.

9. Муравьева, Г. Л. Математика : учеб. пособие для 4-го кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения : в 2 ч. / Г. Л. Муравьева, М. А. Урбан. – 2-изд., испр. и доп. – Минск : Нац. ин-т образования, 2018. – Ч. 2. – 144 с.

10. Математика: учебн. пособие для 2-го кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения. В 2 ч. / Т.М. Чеботаревская, В.В. Николаева. – Минск: Нац. ин-т образования, 2012.

11. Математика: учебн. пособие для 3-го кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения. В 2 ч. / Т.М. Чеботаревская, В.В. Николаева. – Минск: Нац. ин-т образования, 2013.

12. Матэматыка: вуч. дапам. для 2-га кл. устаноў агульнай сяр. адукацыі з бел. мовай навучання. У 2 ч./ Т.М. Чэботарэўская, В.В. Нікалаева. – Мінск: Нац. ін-т адукацыі, 2012.

13. Матэматыка: вуч. дапам. для 3-га кл. устаноў агульнай сяр. адукацыі з бел. мовай навучання. У 2 ч./ Т.М. Чэботарэўская, В.В. Нікалаева. – Мінск: Нац. ін-т адукацыі, 2013.

14. Урбан, М. А. Учебное моделирование в процессе обучения математике на I ступени общего среднего образования: методологический и исторический аспекты / М. А. Урбан. – Минск : Белорус. гос. пед. ун-т, 2018. – 198 с.

Дополнительная литература

1. Истомина, Н.Б. Методика обучения математике в начальной школе. Развивающее обучение. Учебное пособие. / Н.Б. Истомина. – Смоленск.: «Ассоциация XXI век», 2005. – 272 с.

2. Салмина, Н.Г. Знак и символ в обучении / Н.Г. Салмина. — М.: Изд-во Моск. ун-та, 1988.- 288 с.
3. Фридман, Л. М. Наглядность и моделирование в обучении / Л.М.Фридман. — М.: Знание, 1984. — 80 с.
4. Штофф, В.А. Роль моделей в познании / В.В. Штофф. — Л.: Изд-во ЛГУ , 1973. — 128 с.

ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТА

Для диагностики компетенций, выявления учебных достижений студентов в процессе прохождения дисциплины предусматривается промежуточная и итоговая оценка.

Для оценки достижений студентов рекомендуется использовать следующий диагностический инструментарий:

- проведение рейтинговых контрольных работ и тестов по отдельным темам;
- защита выполненных на практических занятиях индивидуальных заданий;
- защита выполненных в рамках управляемой самостоятельной работы индивидуальных заданий, проектов;
- сдача зачёта по дисциплине;

Требования к студенту при прохождении текущей аттестации

Текущая аттестация успеваемости студента – одна из составляющих оценки качества освоения программы по дисциплине «Моделирование в учебном процессе». Она проводится для оценки уровня знаний, умений, навыков, компетенций студентов и готовности их применения.

Основными задачами текущей аттестации успеваемости студентов являются:

- проверка хода и качества усвоения учебного материала студентами;
- развитие навыков самостоятельной работы студентов;
- совершенствование методики проведения занятий;
- упрочение обратной связи между преподавателями и студентами.

Текущая аттестация проводится в течение семестра по итогам выполнения студентами заданий к практическим занятиям, участия в бланковом или компьютерном тестировании, выполнения заданий для самостоятельной работы.

По результатам аттестации студенту выставляется оценка, отражающая степень освоения материала.

Уровень подготовки студента оценивается по следующим критериям: глубина знаний; осознанность знаний; прочность усвоения знаний; самостоятельность при выполнении заданий; действенность знаний.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Цель самостоятельной работы – развитие познавательной активности студентов, формирование умений осмысленно и самостоятельно работать с учебным материалом, научной информацией, готовности и потребности в самообразовании, дальнейшем повышении своей квалификации.

Важная задача организации самостоятельной работы студентов (СРС) заключается в создании психолого-дидактических условий развития интеллектуальной инициативы и мышления. Основными принципами организации СРС являются: индивидуализация; отказ от формального выполнения заданий при пассивной роли студента; проявление им познавательной активности.

При изучении дисциплины организация СРС представляет единство взаимосвязанных форм:

- аудиторная самостоятельная работа (на лекциях, практических занятиях), осуществляемая под непосредственным руководством преподавателя;

- внеаудиторная самостоятельная работа (вне расписания: на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при выполнении студентом учебных и творческих задач, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий, контрольных работ, научно-исследовательской работы и т.д.).

Виды самостоятельной работы разнообразны:

- подготовка и написание рефератов, докладов, выполнение проектов и других письменных работ на заданные темы;
- подбор и изучение литературных источников.

Методы (технологии) обучения

Методические компетенции наиболее эффективно формируются в образовательном процессе вуза посредством технологий, способствующих повышению познавательной активности студентов, вовлечению их в поиск и управление знаниями, приобретению опыта самостоятельного решения разнообразных задач.

В процессе обучения студентов применяется комплекс методов (технологий), которые могут быть успешно применены на лекционных, практических и лабораторных занятиях: проблемное обучение, анализ конкретных ситуаций, деловые игры, презентации групповых и индивидуальных решений, информационные технологии обучения.

Диагностика компетенций студентов

Диагностика сформированности методических компетенций по мере изучения учебной дисциплины предполагает использование контрольных работ, тестов с разноуровневыми заданиями. Рекомендуется итоговый контроль осуществлять в форме зачёта.

**Протокол согласования рабочей программы
с другими дисциплинами специальности**

Название дисциплины, изучение которой связано с данной дисциплиной	Кафедра, обеспечивающая изучение этой дисциплины	Предложения кафедры об изменениях в содержании рабочей программы	Решение кафедры, разрабатывавшей рабочую программу
Методика преподавания математики	Кафедра естественнонаучных дисциплин	Согласование содержания рабочей программы прошло на этапе разработки программ	Протокол № 9 от «19» марта 2015г. заседания кафедры естественнонаучных дисциплин

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная:

1. Давыдов, В. В. Учебная деятельность и моделирование / В.В. Давыдов, А.У. Варданян. — Ереван: Луйс, 1981. — 220 с.
2. Истомина, Н.Б. Методика обучения математике в начальной школе. Развивающее обучение. Учебное пособие. / Н.Б. Истомина. — Смоленск.: «Ассоциация XXI век», 2005. — 272 с.
3. Методика начального обучения математике: учеб. пособие / Дрозд В. Л. [и др.]; под общ. ред. А. А. Столяра и В. Л. Дрозда. — Мн.: Вышэйшая школа, 1988.
4. Мизинцев, В. П. Применение моделей и методов моделирования в дидактике / В.П.Мизинцев. — М.: Знание, 1977. — 52 с.
5. Салмина, Н.Г. Знак и символ в обучении / Н.Г. Салмина. — М.: Изд-во Моск. ун-та, 1988. — 288 с.
6. Фридман, Л. М. Наглядность и моделирование в обучении / Л.М.Фридман. — М.: Знание, 1984. — 80 с.
7. Штофф, В.А. Роль моделей в познании / В.В. Штофф. — Л.: Изд-во ЛГУ, 1973. — 128 с.

Дополнительная:

1. Бабанский, Ю.К. Методы обучения в современной общеобразовательной школе / Ю.К.Бабанский. — М.: Просвещение, 1985. — 208 с.
2. Белошистая, А.В. Методика обучения математике в начальной школе: курс лекций: учеб.пособие для студентов вузов / А.В.Белошистая. — М.: ВЛАДОС, 2007. — 455 с.
3. Бородулько, М.А. Обучение решению задач и моделирование / М.А.Бородулько, Л.Г.Стойлова // Начальная школа. — 1996. — №8. — С. 26-32.

- 4.Гадзаова, С.В. Ад кампанентаў – да рэзультату / С.В.Гадзаова // Пачатковая школа. — 1999. — №12. — С. 21-23.
- 5.Глинский, Б.А. Моделирование как метод научного исследования / Б.А.Глинский. — М., 1965. — 248 с.
- 6.Деменева, Н.Н. Дифференцированная работа на уроках математики в начальной школе / Н.Н.Деменева // Начальная школа. — 2004. — № 2.— С.55-61.
- 7.Занков, Л. В. Наглядность и активизация учащихся в обучении / Л.В.Занков. — М.: Учпедгиз, 1960. — 311 с.
- 8.Менцис, Я.Я. Содержательный смысл математических моделей / Я.Я.Менцис // Начальная школа. — 1989. — №10. — С. 67-69.
- 9.Моро, М.И. Средства обучения математике в начальных классах / М.И.Моро, А.М. Пышкало. — М.: Просвещение, 1981. — 143 с.
- 10.Морозов, К. Е. Математическое моделирование в научном познании / К.Е.Морозов. — М.: Мысль, 1969. — 212 с.
- 11.Мядзведская, В.М. Мадэліраванне на уроках матэматыкі / В.М.Мядзведская // Пачатковая школа. — 1993. — №3. — С. 10-14.
- 12.Новик, И. Б. Метод моделирования в современной науке / И.Б. Новик, Н.М.Мамедов. — М.: Знание, 1981. — 40 с.
- 13.Сендер, А. Н. История и методология начального курса математики / А.Н.Сендер. — Брест: Изд-во БрГУ им.А.С.Пушкина, 2003. — 155 с.
- 14.Столяр, А. А. Педагогика математики / А.А.Столяр. — Мн.: Вышэйшая школа, 1986. — 413 с.
- 15.Сурикова, С.В. Использование графовых моделей при решении задач / С.В.Сурикова, М.В.Анисимова // Начальная школа. — 2000. — № 4.— С.56-63.
- 16.Урбан, М.А. Знаково-символические средства в преподавании начального курса математики. Учебно-методическое пособие / М.А.Урбан. — Мн: Изд.центр БГПУ им.М.Танка, 2009 — 60 с.

17.Урбан, М.А. Поиск решения текстовых задач на основе семиотического подхода / М.А.Урбан // Пачатковая школа. – 2008. – № 11. – С.2-5.

18.Урбан, М.А. Работа с моделями на уроках математики / М.А.Урбан // Пачатковая школа. – 2010. – № 4. – С.52 -56.

19.Шикова, Р.Н. Использование моделирования в процессе обучения решению текстовых задач / Р.Н.Шикова // Начальная школа. — 2004. — № 2.— С.32-41.

20.Эльконин, Д. Б. Избранные психологические труды / Д.Б.Эльконин. — М.: Педагогика, 1989. — 554 с.

21.Якиманская, И. С. Знание и мышление школьника / И.С.Якиманская. — М.: Знание, 1985. — 78 с.