

Взаимосвязь и интеграция математики и других учебных предметов в структуре общего образования

Т
е
м
а

5

$$9 \times 9 + 7 = 88$$

$$98 \times 9 + 6 = 888$$

$$987 \times 9 + 5 = 8888$$

$$9876 \times 9 + 4 = 88888$$

$$98765 \times 9 + 3 = 888888$$

$$987654 \times 9 + 2 = 8888888$$

$$9876543 \times 9 + 1 = 88888888$$

$$98765432 \times 9 + 0 = 888888888$$



Понятие интеграции в обучении

Интеграция в обучении – современная стадия научного мышления, преломляемая в образовательном процессе и характеризующаяся стремлением рассматривать не отдельные, изолированные явления жизни, а обширные единства.



Понятие интеграции в обучении

Интеграция в обучении – целенаправленное установление структурно-органических связей элементов педагогической системы вокруг профессиональной направленности, обеспечивающее эффективное ее функционирование.



Понятие интеграции в обучении

Интеграция в обучении – ведущая форма организации образования, основанная на всеобщности и единстве законов природы, целостности человека и целостности восприятия субъектом окружающего мира, и находящая своё выражение в интеграции учебных предметов, позволяющей перейти от локального, изолированного рассмотрения различных предметов и явлений действительности к их взаимосвязанному, комплексному изучению, что способствует более эффективному изучению материала.



Понятие интеграции в обучении

Интеграция в обучении – совокупность систематизированных взглядов, положений и идей, определяющих направленность и содержание интегративно-педагогической деятельности в той или иной сфере, на том или ином уровне реализации образовательно-воспитательных целей и задач, направленных на личностное и профессиональное развитие будущих специалистов.



Интеграция в обучении в России: исторический аспект

XIX век. Отдельные аспекты совершенствования обучения с позиции интеграции, межпредметных связей (идеи Я.Л.Коменского, Дж.Локка, И.Г.Песталоцци развивают К.Д.Ушинский, Ф.И.Буслаев и др.)

Длительная история развития интеграции прошла несколько этапов. Педагоги-классики многократно высказывали мнение о необходимости использования интеграционного подхода в процессе обучения и воспитания.

Острое противоречие между естественным, целостным восприятием учащимся окружающего мира и искусственным делением на предметы в образовании было осознано педагогами еще в девятнадцатом веке.



Интеграция в обучении в России: исторический аспект

Начало XX века – комплексный метод и метод проектов (П.П.Блонский, В.В.Розанов, М.М.Рубинштейн, С.Т.Шацкий и др).

В 1923 году в практику школы были введены комплексные программы ГУСа, которые ставили своей задачей устранить один из самых существенных недостатков старой школы – отрыв школьного обучения от жизни, изолированность учебных предметов друг от друга.

Школьное образование рассматривалось как единая система знаний, умений и навыков, тесно связанная с потребностями народнохозяйственного, социально-политического, культурного развития страны.

Новые принципы содержания образования, воплотившиеся в программах ГУСа, указывали путь синтетического обобщения учебного материала вокруг трех основных тем: природа, труд, общество.



Интеграция в обучении в России: исторический аспект

Середина XX века – этап межпредметных связей, которые рассматривались в различных аспектах: установления взаимосвязей общего и профессионального образования, инженерной и педагогической подготовки (М.И.Махмутов, Т.Н. Нуриддинов); установления и развития содержательных, системных, дидактических отношений между школьными учебными дисциплинами (И.Д. Зверев, В.Н.Максимова).



Интеграция в обучении в России: исторический аспект

Середина 80-х годов XX века – этап «собственно интеграции»: переход от понятия «межпредметные связи» к понятию «интеграция» известный исследователь А.Я.Данилюк объясняет противоречием между формой и новым содержанием межпредметности как принципа дидактики.



Интеграция в обучении в России: исторический аспект

90-ые годы XX века – разнообразие форм интеграции

Идеи интеграции получили свое развитие в технологии концентрированного обучения (Г.И.Ибрагимов), модель которого предполагает изучение в течение определенного времени одного основного предмета, что создает благоприятные возможности для интеграции не только предметов, учебного материала и видов деятельности учащихся, но и взаимодействия педагогов.

Большое значение для развития современной педагогической мысли имела концепция укрупнения дидактических единиц, (П.М. Эрдниев).



Интеграция в обучении в России: исторический аспект

Начало XXI века – разработка интегративно-педагогических концепций

1. Концепция интеграции воспитательных сил общества (Ю. С. Бродский, В. Д. Семенов).
2. Концепция внутрипредметной интеграции педагогического знания (В. И. Загвязинский).
3. Концепция интегративной картины образования (Г. Н. Сериков).
4. Концепция синтеза дидактических систем (Л. А. Артемьева, В. В. Гаврилюк, М. И. Махмутов).
5. Концепция интеграции общего и профессионального образования (М. Н. Берулава, Ю. С. Тюнников).
6. Концепция интегрирования содержания начального профессионального образования (Л. Д. Федотова).



Интеграция в обучении в России: исторический аспект

Начало XXI века – разработка интегративно-педагогических концепций

7. Концепция интеграции химических, химико-технологических и материаловедческих дисциплин (И.К. Курамшин).

8. Концепция интеграции и дифференциации форм организации обучения (И.Г. Ибрагимов).

9. Дидактическая теория интеграции (А.Я. Данилюк).

10. Концепция интеграции высшего образования и фундаментальной науки.

11. Концепция культурно-образовательного центра (А.Я. Наин и др.).

12. Концепция витагенного обучения с голографическим методом проекции (А.С. Белкин);

13. Концепция целостной школы в современной немецкой педагогике (Р. Винкель).



Интеграция в обучении в России: исторический аспект

Начало XXI века – разработка интегративно-педагогических концепций

Характерные для современного образования процессы гуманитаризации, информатизации, экологизации, регионализации – не что иное, как интеграционные процессы.

К этим педагогическим тенденциям следует относиться, в том числе, и как к переводу образования на интегративную основу.

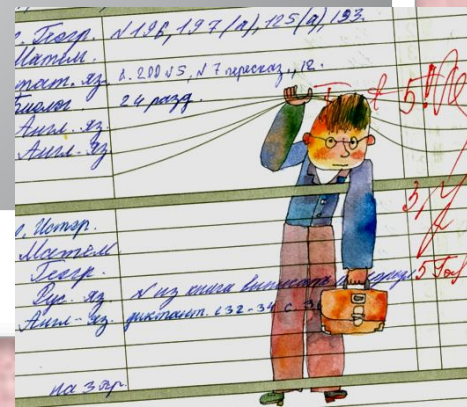


Виды интеграции

Выделяют (В.Т.Фоменко) различные виды интеграции по способу развёртывания содержания во времени.

Вертикальная интеграция характеризуется несовпадением логических и временных отношений.

Примером вертикальной интеграции является такое изучение многоугольников, когда в течение учебной недели рассматриваются сначала общая теория многоугольников, затем параллелограмм и его свойства, после чего прямоугольник и его свойства, а затем – ромб и его свойства, квадрат и его свойства. Далее вводится формула площади параллелограмма и решаются задачи на вычисление площади Параллелограмма. И т.п.

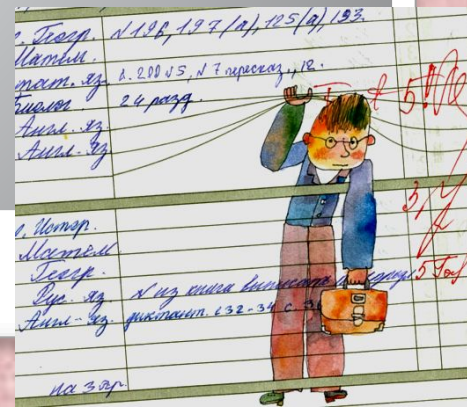


Виды интеграции

Выделяют (В.Т.Фоменко) различные виды интеграции по способу развёртывания содержания во времени.

Горизонтальная интеграция характеризуется совпадением логических и временных отношений, когда содержание выводится на один временной уровень.

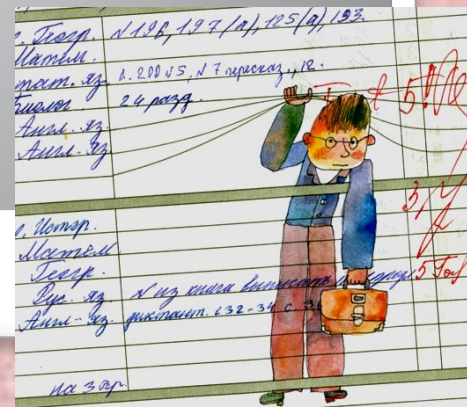
При горизонтальной интеграции указанные блоки всего модуля, связанного с многоугольниками, изучаются одновременно, параллельно, с различной степенью взаимопроникновения.



Виды интеграции

Межпредметная интеграция – интеграция двух и более:

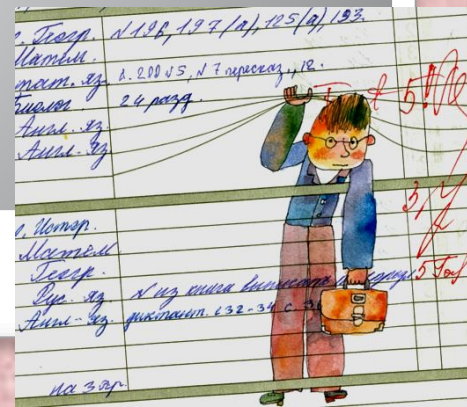
- образовательных областей,
- предметных областей,
- учебных дисциплин,
- учебных тем (в рамках разных дисциплин),
- уроков (в рамках разных учебных предметов).



Виды интеграции

Внутрипредметная интеграция направлена, прежде всего, на «спрессовывание» материала в крупные блоки и приводит к изменению структуры учебного дня (например, день математики).

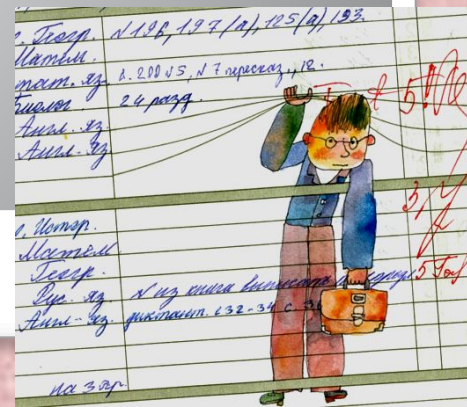
Сближение блоков по времени в свою очередь может привести к такой форме организации учебного процесса, как учебная неделя (неделя математики).



Виды интеграции

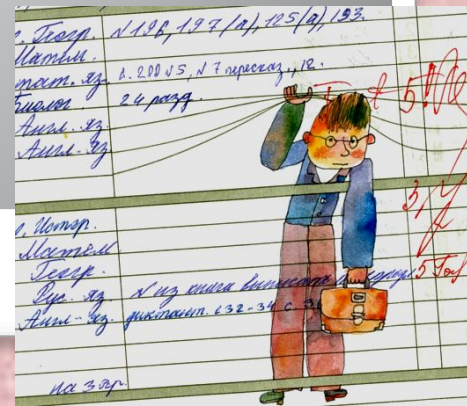
Межпредметная интеграция может тесно сочетаться с внутрипредметной интеграцией, образуя единое научное поле

Основанная на образовательной области межпредметная интеграция в состоянии существенно обогатить внутрипредметную интеграцию: день математики на английском языке, математическая неделя «Математические модели в физике, биологии, химии, экономике» и т.п.



Виды интеграции

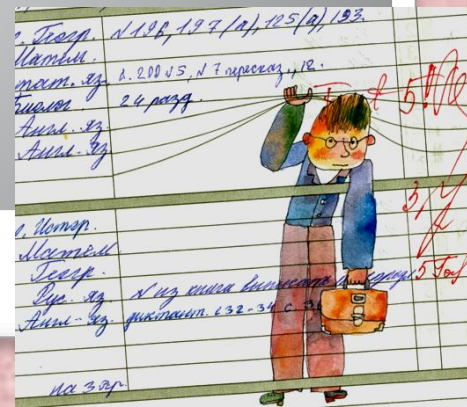
Основанная на образовательной области межпредметная интеграция в состоянии существенно обогатить внутрипредметную интеграцию: день математики на английском языке, математическая неделя «Математические модели в физике, биологии, химии» и т.п.



Виды интеграции

На основании отбора содержания при интеграции:

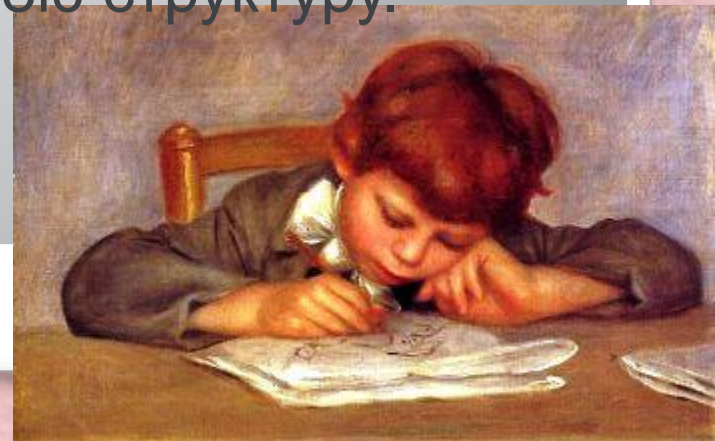
- интеграция материала из традиционных, классических предметов и
- включение в интеграцию нового для школы содержательного материала.



Признаки интеграции

Признаки интеграции были изучены и сформулированы Ю.С. Тюнниковой:

- Интеграция строится как взаимодействие разнородных, ранее разобобщенных элементов.
- Интеграция связана с качественными и количественными преобразованиями взаимодействующих элементов.
- Интеграционный процесс имеет свою логико-содержательную основу.
- Интеграционный процесс имеет свою структуру.
- Интеграция имеет педагогическую целесообразность и относительную самостоятельность



Результаты интеграции (проектирование педагогического процесса)

- 1) Разработка новых учебных предметов (курсов);
- 2) Разработка новых специальных курсов, обновляющих содержание внутри одного или нескольких предметов;
- 3) Разработка циклов (блоков) уроков, объединяющих материал одного или ряда предметов с сохранением независимого существования;
- 4) Разовые интегративные уроки разного уровня и характера.
- 5) Система межпредметных познавательных задач.



Результаты интеграции (проектирование педагогического процесса)

Интегрированные курсы – это высшая стадия срастания «учебных дисциплин». Однако интеграция может носить и эпизодический характер, и неглубокую степень выраженности. Например, интеграция может состоять лишь в решении задач, стоящих на стыке разнокачественных систем знаний, способов деятельности и других компонентов содержания.

Ситуативные методы обучения обеспечивают нередко более естественное течение познавательных процессов, а как интегрирующее средство обладают большими возможностями.



Результаты интеграции (проектирование педагогического процесса)

Технология разработки класса межпредметных познавательных задач предполагает предварительное вычленение сквозных межпредметных идей, в соответствии с каждой из которых и составляются задачи.

Решение учащимися иерархических систем таких задач – важный путь формирования гибкого и целостного мышления.



Межпредметные связи и интеграция

Основой для интеграции является теория межпредметных связей.

Межпредметная интеграция является условием протекания процесса обучения, а межпредметные связи – формой интеграции.



Межпредметные связи

Межпредметные связи есть педагогическая категория для обозначения синтезирующих, интегративных отношений между объектами, явлениями и процессами реальной действительности, нашедших свое отражение в содержании, формах и методах учебно-воспитательного процесса и выполняющих образовательную, развивающую и воспитывающую функции в их ограниченном единстве.



Межпредметные связи

И.Д. Зверев выделяет три вида межпредметных связей, опираясь на структуру учебных предметов и структуру процесса обучения, общность которых является основой данной классификации:

- **Содержательно-информационные связи** – связи на основе содержания знаний
- **Операционно-деятельностные связи** – связи на основе учебно-познавательной деятельности и умений учащихся в обучении
- **Организационно-методические связи** – связи на основе тех или иных методов и организационных форм



Межпредметные связи: классификация

Содержательно-информационные связи – связи на основе содержания знаний.

- по составу научного знания (фактологические, понятийные, теоретические)
- по области знаний (философские, историко-научные (гностические), семиотические, логические)
- по знаниям о ценностных ориентациях (идеологические, политические, экономические, этические, правовые)



Межпредметные связи: классификация

Операционно-деятельностные связи – связи на основе учебно-познавательной деятельности и умений учащихся в обучении:

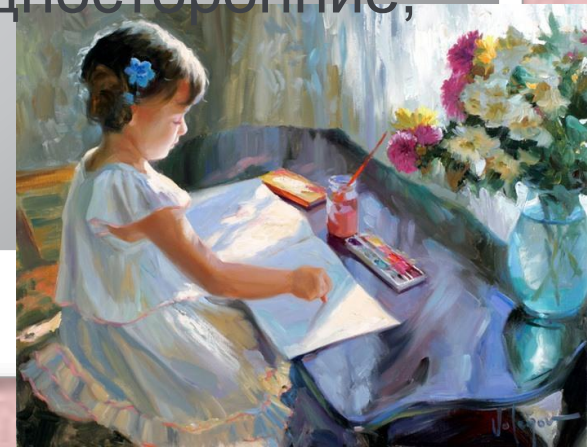
- по способу практической деятельности в применении знаний на практике, которые способствуют выработке у обучаемых двигательных, трудовых, экспериментальных, изобразительных и трудовых умений
- по способам учебно-познавательной деятельности (общеучебные умения мыслительной деятельности, учебные, организационные, самообразовательные
- по способам ценностно-ориентационной деятельности (ценностные ориентации, необходимые для выработки умений, коммуникативная, оценочная, художественно-эстетическая)



Межпредметные связи

Организационно-методические связи – связи на основе тех или иных методов и организационных форм:

- по способу усвоения различных видов знания (репродуктивные, поисковые, творческие)
- по широте осуществления (межкурсовые, внутри курсов, межцикловые)
- по времени осуществления (преемственные, сопутствующие, перспективные)
- по способу взаимосвязи предметов (односторонние, двусторонние, многосторонние)



Межпредметные связи

Организационно-методические связи – связи на основе тех или иных методов и организационных форм:

- по постоянству реализации (эпизодические, постоянные, систематические)
- по уровню организации учебно-воспитательного процесса (поурочные, тематические и т.д.)
- по формам организации работы учащихся (индивидуальные, групповые, коллективные).



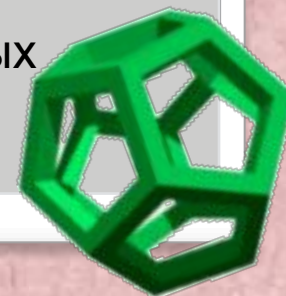
Межпредметные познавательные задачи и умения

Виды межпредметных связей	Межпредметные познавательные задачи	Межпредметные обобщенные умения
Фактические - установление родства, аналогии фактов, изучаемых в разных учебных предметах, и их всестороннее рассмотрение в целях формирования в сознании учащихся целостной модели факта.	Установление связи, общности фактов из разных предметов с целью конкретизации изучаемого материала, формирования новых понятий, их объяснения с позиций общих теорий, принципов, с целью использования одних фактов для объяснения других.	Установление общности фактов из разных предметов, их всестороннего анализа, сопоставления и обобщения, объяснения с позиций общенаучных идей; умение связать обобщённые факты с общей системой знаний, найти и применить их на практике и т.п.



Межпредметные познавательные задачи и умения

Виды межпредметных связей	Межпредметные познавательные задачи	Межпредметные обобщенные умения
Понятийные - поэтапное, поэлементное расширение и углубление связей между конкретными признаками понятий, общих для разных предметов.	Установление связей между понятиями из разных предметов с целью их конкретизации, обобщения, формирования системы понятий разной степени обобщенности, их соподчинения и развития, объяснения причинно - следственных связей явлений.	Установление связей между понятиями разных предметов, их конкретизации. Умения: (1) объяснять процессы и явления одной науки с помощью понятий другой науки, делать мировоззренческие выводы на основе общих понятий; (2) сформулировать в речи связи между понятиями из разных предметов и т.д.



Межпредметные познавательные задачи и умения

Виды межпредметных связей	Межпредметные познавательные задачи	Межпредметные обобщенные умения
Теоретические - поэтапное приращение новых компонентов общенаучных теорий из знаний, получаемых на уроках по разным предметам с целью осознания учащимися целостной теоретической системы знаний.	Установление связей между теориями разных наук, их точек соприкосновения; установление связей между структурными компонентами общенаучных теорий; установление связей между теоретическими знаниями и методами их познания; приведение теоретических знаний в систему, их мировоззренческое общение, раскрытие широты практического применения теории.	Умения: (1) рассматривать научные теории как частный случай более общих теорий; (2) связать структурные элементы общенаучных теорий в единое целое; (3) на основе теории одной науки объяснять факты, изучаемые смежной с ней наукой; (4) применять теорию на практике; (5) связать научную теорию с философией.



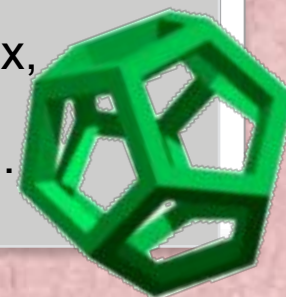
Межпредметные познавательные задачи и умения

Виды межпредметных связей	Межпредметные познавательные задачи	Межпредметные обобщенные умения
Философские - осознанное усвоение учащимися знаний об объективных законах развития природы, общества, познания на основе обобщения конкретно-предметных и философских знаний, получаемых при изучении предметов разных циклов.	Установление связей между конкретно-предметными и философскими знаниями с целью формирования научно- философской картины мира; установление связей между научными понятиями и философскими категориями т. п.	Умения: (1) рассматривать предметные факты, понятия, теории, законы с позиций всеобщих диалектических законов и категорий; (2) провести поэлементное обобщение знаний из разных предметов при раскрытии наиболее общих признаков понятий философского учения, дать определение этим понятиям с опорой на конкретно-предметные знания и т.п.



Межпредметные познавательные задачи и умения

Виды межпредметных связей	Межпредметные познавательные задачи	Межпредметные обобщенные умения
Идеологические - поэлементное обобщение и сознательное усвоение аксиологических знаний, получаемых учащимися при изучении гуманитарных и естественнонаучных дисциплин в целях формирования их идейно - нравственного сознания.	Усвоение связей между элементами аксиологических знаний, получаемых учащимися при изучении разных учебных предметов; раскрытие идейно - политических и нравственно - эстетических аспектов научных знаний с опорой на факты, понятия, идеи, образы.	Умения: (1) связать в общую систему знания разных видов, разных форм общественного сознания и человеческой практики; (2) умение ориентироваться в комплексных проблемах современности, их гностических и аксиологических сторон; (3) раскрыть точки соприкосновения естественнонаучных, гуманитарных и технических знаний.



Моделирование – основа интеграции математики и информатики

С точки зрения информатики, решение любой производственной или научной задачи описывается следующей технологической цепочкой: **реальный объект – модель – алгоритм – программа – результаты – реальный объект.**

В этой цепочке очень важную роль играет звено **модель**, как необходимый, обязательный этап решения этой задачи.

Под моделью при этом понимается некоторый мысленный образ реального объекта (системы), отражающий существенные свойства объекта и заменяющий его в процессе решения задачи.



Моделирование – основа интеграции математики и информатики

Модель – очень широкое понятие, включающее в себя множество способов представления изучаемой реальности.

Различают модели материальные (натурные) и идеальные (абстрактные).



Моделирование – основа интеграции математики и информатики

Материальные модели основываются на чем-то объективном, существующем независимо от человеческого сознания (каких-либо телах или процессах).

Материальные модели делят на

- физические (например авто- и авиамодели)
- аналоговые, основанные на процессах, аналогичных в каком-то отношении изучаемому (например, процессы в электрических цепях оказываются аналогичными многим механическим, химическим, биологическим и даже социальным процессам и могут быть использованы для их моделирования).



Моделирование – основа интеграции математики и информатики

Еще более сложную картину представляют **идеальные модели**, неразрывным образом связанные с человеческим мышлением, воображением, восприятием.

Различают:

- вербальные (текстовые) модели,
- математические модели,
- информационные модели.



Моделирование – основа интеграции математики и информатики

Вербальные (текстовые) модели. Эти модели используют последовательности предложений на формализованных диалектах естественного языка для описания той или иной области действительности (примерами такого рода моделей являются милицейский протокол, правила дорожного движения, конспект лекции).



Моделирование – основа интеграции математики и информатики

Математические модели – очень широкий класс знаковых моделей (основанных на формальных языках над конечными алфавитами), широко использующих те или иные математические методы.

Например, можно рассмотреть математическую модель звезды. Эта модель будет представлять собой сложную систему уравнений, описывающих физические процессы, происходящие в недрах звезды.

Математической моделью другого рода являются, например, математические соотношения, позволяющие рассчитать оптимальный план работы какого-либо предприятия.



Моделирование – основа интеграции математики и информатики

Информационные модели – класс знаковых моделей, описывающих информационные процессы (возникновение, передачу, преобразование и использование информации) в системах самой разнообразной природы.



Моделирование – основа интеграции математики и информатики

Граница между вербальными, математическими и информационными моделями может быть проведена весьма условно.

Однако, в рамках информатики как самостоятельной науки, отдельной от математики, физики, лингвистики и других наук, выделение класса информационных моделей является целесообразным.

.



Моделирование – основа интеграции математики и информатики

Информатика имеет самое непосредственное отношение и к математическим моделям, поскольку они являются основой применения компьютера при решении задач различной природы: математическая модель исследуемого процесса или явления на определенной стадии исследования преобразуется в компьютерную (вычислительную) модель, которая затем превращается в алгоритм и компьютерную программу.

