

# Методы научного познания

# ПРЕДМЕТ И СТРУКТУРА ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ. ПОНЯТИЕ НАУКИ

- Одним из показателей общекультурного уровня всегда считались:
  - научное мировоззрение,
- осведомленность в вопросах, касающихся общепринятой естественнонаучной картины мира,
  - критическое отношение к оккультизму.

- Таким образом, одной из главных целей дисциплины «Концепции современного естествознания» является повышение общего культурного и образовательного уровня будущих выпускников.

- Участвуя в организации и управлении производством, насыщенным наукоемкими технологиями, в формировании общественных отношений, регулировании финансовых потоков, выпускники вузов нуждаются в определенном багаже естественнонаучных знаний, позволяющих непосредственно влиять на инновационный процесс, быстро и правильно оценивать те или иные предложения по совершенствованию современных технологий, предвидеть достижения научно-технического прогресса.

- Напротив, отсутствие элементарных естественнонаучных знаний в каком-то смысле «опасно для жизни», так как чревато серьезными ошибками в профессиональной деятельности.
- Поэтому еще одной целью дисциплины КСЕ является создание предпосылок для формирования современного инновационно-технологического мышления.

- Для достижения указанных целей курс концепций современного естествознания должен:
- 1. сформировать убежденность в диалектическом единстве и целостности мира, несмотря на внешнее многообразии его форм;
- 2. дать представление об иерархической сложности мира, не позволяющей применить единый подход к его описанию одновременно на всех уровнях организации;
- 3. ознакомить с наиболее общими законами, концепциями, адекватно описывающими природные явления внутри каждого иерархического уровня

- **Философско-методологический** подход отличают дисциплину от традиционных естественнонаучных дисциплин (физика, химия, биология и другие), где мировоззренческий компонент занимает важное, но не главное место.
- Основное внимание в этих дисциплинах уделяется фундаментальным законам природы с целью подготовки студентов к последующему изучению общепрофессиональных и специальных дисциплин.

- Прежде чем приступить к изучению курса необходимо уяснить: что понимают под естествознанием и его место в человеческой культуре.
- Термин «естествознание» происходит от соединения слов «естество», то есть природа, и «знание».
- Таким образом, дословное толкование термина — знание о природе.
- Естествознание в современном понимании — наука, представляющая собой комплекс наук о природе, взятых в их взаимосвязи. При этом под природой понимается все сущее, весь мир в многообразии его форм.



- **Концепции** – это способ понимания, система взглядов на что-нибудь или ведущий замысел, основная точка зрения.
- **Концепция** – это система взглядов на различные явления в обществе, в природе

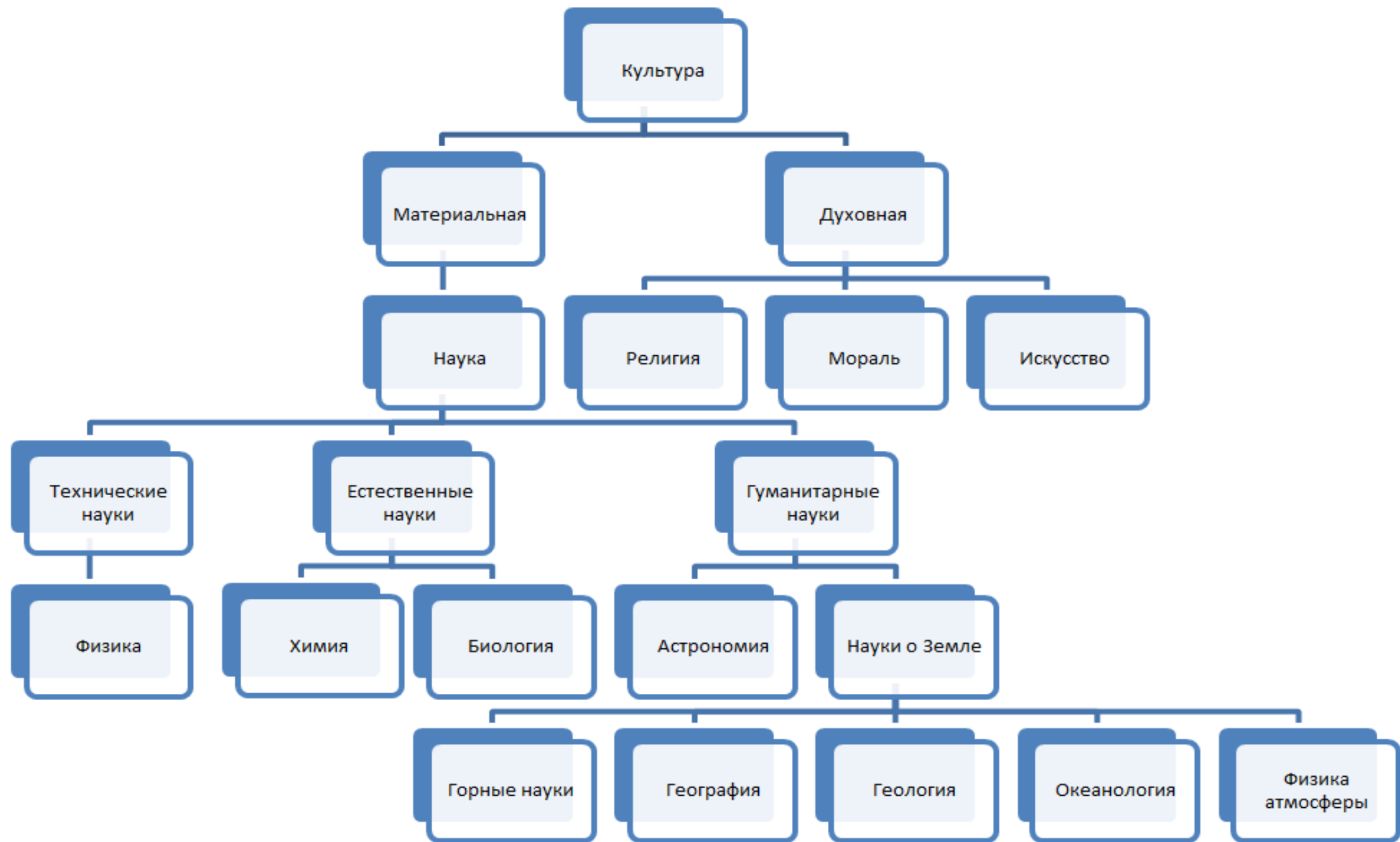
# Естественнонаучная культура как воплощение целостной системы представлений о мире

- Термин «культура» (от лат. cultura — возделывание, воспитание, развитие, почитание) вошел в обиход европейской социальной мысли во второй половине XVIII в.
- Первоначально понятие «культура» подразумевало целенаправленное воздействие человека на природу, а также воспитание и обучение самого человека

- Современная трактовка понятия «культура» отражает как общее отличие человеческой жизнедеятельности от биологических форм жизни, так и качественное своеобразие конкретных исторических форм этой жизнедеятельности.

- Содержание понятия «культура» и его структура находятся в постоянном развитии и зависят от конкретной исторической эпохи, общественно-экономической формации, национальных особенностей.

- **Культуру подразделяют на материальную и духовную.**
- **Материальная культура** охватывает всю сферу материальной деятельности и ее результаты — орудия труда, жилище, одежду и т. д.
- **Духовная культура** включает в себя сферу сознания, духовного производства — нравственность, воспитание, этику, эстетику, религию, искусство, науку.



- **Компонентами духовной культуры являются мораль, право, религия, искусство** и многие другие формы общественного сознания, в том числе и основной объект нашего внимания в этом курсе — наука, функцией которой является производство и теоретическая систематизация объективных знаний о действительности.

- На следующем иерархическом уровне наука условно подразделяется на естествознание (естественные науки), гуманитарные (или общественные) науки и технические науки.
  - Объектом изучения естествознания является природа, под которой понимается весь материальный мир, включая и «телесную оболочку» самого человека.



- Гуманитарные науки занимаются специфическими особенностями человеческого бытия, как индивидуального, так и общественного.
- Что касается технических наук, то они представляют собой связующее звено между технологической базой производства (относящейся уже к материальной культуре) и фундаментальным естествознанием.

- В свою очередь **традиционный перечень естественных наук** таков: математика, физика, химия, биология, науки о Земле.
- На этом же иерархическом уровне **гуманитарные науки подразделяются** на историю, археологию, этнологию, антропологию, экономику и социально-экономическую географию, философские науки, литературоведение, юридические и политические науки, социологию, искусствоведение, психологию и др.

- указанное разделение естественных и гуманитарных наук является весьма условным, четких граней между разделами может и не существовать.
- самыми актуальными и динамично развивающимися являются сейчас именно пограничные области, такие как биофизика, геохимия, математическая лингвистика и т. п.

- Следующий иерархический уровень содержит области знания
- Таким образом, наука имеет очень сложную, иерархическую структуру, причем тенденция к еще большему усложнению этой структуры не ослабевает.
- В связи с этим возникают следующие вопросы: имеется ли предел специализации знаний и является ли процесс дифференциации

- Эта структура не является чем-то застывшим, а представляет собой динамическую, постоянно изменяющуюся систему.
- В процессе эволюции одни виды исчезают, другие образуются, и в целом иерархия в живой природе имеет тенденцию к усложнению.
- Причиной биологического многообразия является «бесконечное» разнообразие условий окружающей среды, в которой существует и с которой взаимодействует жизнь. Именно многообразием форм жизни обеспечивается устойчивость биосферы как экологической системы планетарного масштаба.

## Понятие науки и характерные черты науки

- Сказанное о живой природе можно почти полностью отнести к науке, обладающей многими специфическими признаками функционирования живых организмов (высокая упорядоченность, самовоспроизведение, саморегуляция и т. п.).
- Поэтому и иерархическая структура науки эволюционирует в направлении все большего усложнения, специализации, что одновременно является и условием ее устойчивости.

- В процессе эволюции некоторые научные направления могут исчезнуть, другие — появиться.
- Наука в целом может расцвести в какие-то периоды или, наоборот, увядать под действием тех или иных внешних факторов. В целом же развитие науки носит прогрессивный характер, отражающий все более глубокое ее «погружение» в окружающий нас мир.

- Науку рассматривают как сферу исследовательской деятельности, направленную на производство новых знаний о природе, обществе и человеке, включающую в себя все условия этого производства:
  - ученых с их знаниями и способностями, научные учреждения и специальное оборудование, методы научно-исследовательской работы, систему научной информации.



- Возникнув в Европе после философии и религии, в современном виде наука сформировалась в XVI-XVIII вв. Причина возникновения науки - соединение в своеобразном типе европейской культуры восточной чувственности с греческой рациональностью. Активно развиваясь, к началу XVIII в. наука заняла доминирующее место в культуре человеческой деятельности. С тех пор значение науки неуклонно возрастает.
  - Если в начале XIX в. развитие науки зависело от развития производства, то к концу столетия ситуация изменилась: развитие науки стало предшествовать развитию производства.

- В XX в. объем научной информации удваивался каждые 10-15 лет.
- В настоящее время наука охватывает около 15 тыс. дисциплин, которые разделяются на
  - Фундаментальные
    - и прикладные,
    - Естественные
    - и общественные.

- Изменился и статус ученого. До конца XIX в. научные исследования велись в университетах, где ученый добывал средства к жизни преподавательской работой. В настоящее время ученый — это особая профессия.
- С разделением науки на фундаментальную и прикладную, произошедшим в XX столетии, теоретические исследования стали непосредственно влиять на производство.
- Наука превратилась в важную производительную силу общества.

## *Характерные черты науки*

- О таком многофункциональном явлении, как наука, можно сказать, что это:
- отрасль культуры;
- способ познания мира;
- специальный институт (в понятие института здесь входит не только высшее учебное заведение, но и наличие научных обществ, академий, лабораторий, журналов и т. п.).

- *По каждой из данных номинаций наука соотносится с другими формами, способами, отраслями, институтами. Для того чтобы эти взаимоотношения прояснить, нужно выявить специфические черты науки, прежде всего, те, которые отличают ее от остального.*

- Наука **УНИВЕРСАЛЬНА** — в том смысле, что она сообщает знания, истинные для всего универсума при тех условиях, при которых они добыты человеком.
- Наука **ФРАГМЕНТАРНА** — в том смысле, что изучает не бытие в целом, а различные фрагменты реальности или ее параметры, а сама делится на отдельные дисциплины. Вообще понятие бытия как философское не применимо к науке, представляющей собой частное познание. Каждая наука как таковая есть определенная проекция на мир, как бы прожектор, высвечивающий области, представляющие интерес для ученых в данный момент.

- Наука **ОБЩЕЗНАЧИМА** — в том смысле, что получаемые ею знания пригодны для всех людей, и ее язык — однозначный, поскольку наука стремится как можно более четко фиксировать свои термины, что способствует объединению людей, живущих в самых разных уголках планеты.
- Наука **ОБЕЗЛИЧЕННА** — в том смысле, что ни индивидуальные особенности ученого, ни его национальность или место проживания никак не представлены в конечных результатах научного познания.

- Наука **СИСТЕМАТИЧНА** — в том смысле, что она имеет определенную структуру, а не является бессвязным набором частей.
- Наука **НЕЗАВЕРШЕННА** — в том смысле, что, хотя научное знание безгранично растет, оно все-таки не может достичь абсолютной истины, после которой уже нечего будет исследовать.
- Наука **ПРЕЕМСТВЕННА** — в том смысле, что новые знания определенным образом и по определенным правилам соотносятся со старыми знаниями.



- Наука **КРИТИЧНА** — в том смысле, что всегда готова поставить под сомнение и пересмотреть свои даже самые основополагающие результаты.
- Наука **ДОСТОВЕРНА** — в том смысле, что ее выводы требуют, допускают и проходят проверку по определенным, сформулированным в ней правилам.

- Наука **ВНЕМОРАЛЬНА** — в том смысле, что научные истины нейтральны в морально-этическом плане, а нравственные оценки могут относиться либо к деятельности по получению знания (этика ученого требует от него интеллектуальной честности и мужества в процессе поиска истины), либо к деятельности по его применению.
- Наука **РАЦИОНАЛЬНА** — в том смысле, что получает знания на основе рациональных процедур и законов логики и доходит до формулирования теорий и их положений, выходящих за рамки эмпирического уровня.

- Наука **ЧУВСТВЕННА** — в том смысле, что ее результаты требуют эмпирической проверки с использованием восприятия и только после этого признаются достоверными.

- Эти свойства науки образуют шесть диалектических пар, соотносящихся друг с другом:
  - **универсальность — фрагментарность,**
  - **общезначимость — обезличенность,**
  - **систематичность — незавершенность,**
    - **преемственность — критичность,**
    - **достоверность — неморальность,**
    - **рациональность — чувственность.**

- Кроме того, для науки характерны свои особые методы и структура исследований, язык, аппаратура.
- Всем этим и определяются специфика научного исследования и значение науки.

# Методы научного познания

- **Метод** — это совокупность действий, призванных помочь достижению желаемого результата.
- Первым на значение метода в Новое время указал французский математик и философ Р. Декарт в работе «Рассуждения о методе».
- Но еще ранее один из основателей эмпирической науки — Ф. Бэкон сравнил метод познания с циркулем. Способности людей различны, и для того чтобы всегда добиваться успеха, требуется инструмент, который уравнивал бы шансы и давал возможность каждому получить нужный результат. Таким инструментом и является научный метод.

- **Научное познание** представляет собой систему, которая имеет несколько уровней познания: эмпирический и теоретический уровень познания.
- Эмпирическое исследование (от греч. Empeiria – опыт) — это опытное познание.
- Теоретическое исследование (от греч. Theoria – рассматриваю, исследую) представляет собой систему логических высказываний, включающих в себя математические формулы, схемы, графики, образованные для установления законов природы, технических и социальных явлений.

- На основе эмпирических исследований могут быть сделаны эмпирические обобщения, на основе которых формируется **гипотеза** (от греч. - основание, предположение) — научное предположение.
- Научное предположение остается гипотезой до эмпирического подтверждения. После выдвижения гипотезы с целью ее проверки исследование опять возвращается на эмпирический уровень.
- Для проверки научной гипотезы проводятся новые эксперименты.



- Если гипотеза выдерживает эмпирическую проверку, то она приобретает статус **закона**. Совокупность нескольких законов, относящихся к одной области знаний, называют **теорией**.
- Основная задача теории заключается в том, чтобы описать, систематизировать, объяснить и управлять.
- Теории классифицируются как **описательные, научные и дедуктивные**.

- **В описательных** теориях исследователи формируют общие закономерности на основе эмпирических данных и не предполагают логического анализа и конкретности доказательств (теория И. Павлова и Ч. Дарвина).
- **В научных** теориях конструируется модель, замещающая реальный объект (физические теории).

- **В дедуктивных** (от лат.-выведение— вывод по правилам логики; цепь умозаключений, звенья которых связаны отношением логического мышления) теориях разработан специальный формализованный язык, все термины которого подвергаются интерпретации (от лат.- истолкование, объяснение , построение моделей для абстрактных систем логики и математики ( «Начала» Эвклида).
- Процесс познания окружающего мира представляет собой решение разного рода задач, возникающих в практической деятельности человека. Эти проблемы решаются путем использования особых приемов — методов.

- **Методы науки** — совокупность приемов и операций практического и теоретического познания действительности. Методы подразделяются на:
- **общие** (диалектический- учение о становлении и развитии познания и основанный на этом метод мышления),
- **частные** (методы применяемые в отдельных науках),
- **особенные** используют определенные признаки изучаемого объекта.
  - Среди особенных выделяют:

- **1. наблюдение** целенаправленный процесс восприятия предметов действительности, чувственное отражение объектов, в ходе которого человек получает первичную информацию. Исследование чаще всего начинается с наблюдения. Наблюдение используется там, где нельзя поставить эксперимент (космология, вулканология). Результаты наблюдений фиксируются в описании.
- **2. измерение** — это определение количественных значений изучаемых объектов с помощью специальных технических средств.

- **3. эксперимент** - целенаправленное и строго контролируемое воздействие исследователя на интересующий объект для изучения его различных сторон. В ходе экспериментального исследования ученый вмешивается в естественный ход событий, преобразует объект исследований.

## Особенные теоретические методы научных исследований

- **абстрагирование** (лат. Отвлечение) мысленное отвлечение от всех свойств, связей или отношений изучаемого объекта, которые считают несущественными. Таковы модели точки, прямой, окружности. Земля при движении вокруг Солнца.
- **идеализация** представляет операцию мысленного выделения какого — то одного важного свойства или отношения. В результате идеальный объект обладает только этим свойством (атом, идеальный газ). Такие объекты в природе не существуют, так как в природе не может быть предметов имеющих только одно свойство.

## Особенные универсальные методы исследований

- **Анализ** — разложение, расчленение объекта на элементы. Это одна из начальных стадий исследования, когда от цельного описания объекта переходят к его строению, составу, признакам и свойствам, но невозможно познать сущность объекта, только выделяя в нем элементы. Их необходимо объединить.
- **Синтез** — (греч. - соединение, соединение элементов в единое целое) — метод научного познания, в основе которого лежит объединение выделенных анализом элементов. Он показывает место и роль каждого элемента в системе.



- **Сравнение** — метод научного познания, позволяющий установить сходство и различие изучаемых объектов. Метод сравнения выделяет отличия исследуемых объектов и составляет основу любых измерений, то есть основу экспериментальных исследований.
- **Классификация** - метод научного познания, который объединяет в один класс объекты, максимально сходные друг с другом в существенных признаках
- **Аналогия**- (греч.уподобление) метод познания, при котором происходит перенос знания, полученного при рассмотрении какого-либо объекта, на другой, менее изученный, но схожий с первым по каким-либо признакам.

- **Индукция (наведение, умозаключение)**— метод исследования и способ рассуждения, в котором общий вывод строится на основе частных посылок :
  - Закон всемирного тяготения, т.к. он получен путем обобщения опытных фактов. После установления какого-либо факта и подтверждении его справедливости для других случаев распространяют действие закона на все подобные явления.

- **Дедукция** — способ рассуждения, посредством которого из общих посылок с необходимостью следует заключение частного характера;
- **Моделирование** — изучение каких-либо объектов с помощью моделей с дальнейшим переносом полученных данных на оригинал.

## Виды моделирования:

- предметное (модели воспроизводят определенные характеристики объекта),
- мысленное (мысленное представление в форме воображаемых моделей),
- символическое (в качестве моделей используются чертежи, схемы),
- компьютерное моделирование.