

# *ЛОГИКА И ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА*

Доцент Свертилова Наталья Викторовна

# Структура курса



# Литература

1. Учебник логики. Со сборником задач: учебник/ А. Д. Гетманова. М.: КНОРУС, 2011.
2. Логика: учебник/ С.С. Гусев, Э.Ф. Караваев, Г.В. Карпов [и др.]; под. ред. А. И. Мигунова, И.Б. Микиртумова, Б. И. Федорова. М.: Проспект, 2010.
3. Логика: учебно-методическое пособие/ В. Н. Ксенофонтов. М.: Изд-во РАГС, 2010.

# Основы классической логики

## Предмет и значение логики



**Логика** используется как для обозначения совокупности правил, которым подчиняется процесс мышления, отражающий действительность, а также для обозначения науки о правилах рассуждения и тех формах, в которых оно осуществляется.

# Основы классической логики

## Предмет и значение логики

***Основная цель изучения логики*** – выяснение условий достижения истинных знаний, изучение внутренней структуры мыслительного процесса, выработка специфического логического аппарата.

***Практическое значение логики*** - повышение культуры мышления, которое становится более аргументируемым, эффективным и продуктивным. Как следствие – получение из одних истинных суждений другие и опровержение ложных .

# Основы классической логики

## Этапы развития

Деление на этапы с точки зрения применяемых в

логике средств и методов исследования:

- ▣ **Первый этап** - связан с работами древнегреческого ученого и философа Аристотеля (традиционная). Он систематизировал изложение логики. Включает разделы: понятие, суждение, умозаключение, законы логики, доказательство и опровержение, гипотеза. Аристотель видел в логике орудие (метод) исследования.

# Основы классической логики

## Этапы развития

- ▣ **Второй этап** - появление математической (символической) логики. Основоположник - немецкий философ Г.Ф. Лейбниц (1646-1716). Начиная с Лейбница в логике в качестве метода исследования используется метод формализации. Он пытался построить универсальный язык, с помощью которого споры между людьми разрешались вычислениями. В XIX веке математическая логика получила развитие в работах Д. Буля, Э. Шредера, П.С. Порецкого, Г. Фреге и других.

# Основы классической логики

***Математическая логика*** изучает логические связи и отношения, лежащие в основе дедуктивного (логического) вывода. Разрабатывает применение математических методов к анализу форм и законов доказательного рассуждения.



# Основы классической логики

## Виды логик (классическая и неклассическая)

***Классическая логика*** - одно из направлений математической логики, которое вслед за традиционной логикой каждому высказыванию приписывает лишь одно из двух истинностных значений: истину или ложь.

# Основы классической логики

Виды логик (классическая и неклассическая)

***Неклассическая логика*** - направление математической логики, которое исключает применение двузначной логики в рассуждениях о бесконечных множествах. Основоположник - голландский математик Луитцен Ян Эгбертус Брауэр (1881-1966).

# Основы классической логики

Виды логик (классическая и неклассическая)

**Трехзначная** логика-высказывание может быть «истинно», «ложно», «нейтрально», а **многозначная** - истинностные значения: «вероятность», «возможность», «невероятность», «невозможность» и т.п.).

Многозначные логики находят применение при решении парадоксов классической математической логики, в квантовой механике, в теории релейно-контактных схем.

# Основы классической логики

## Понятие как форма мышления

**Понятие** – форма мышления, в которой отражаются существенные признаки предмета или класса однородных предметов.

**Признаки** – это мысли о свойствах и отношениях предметов.

Признаки бывают **существенные** (необходимые признаки, без которых предмет не может существовать в своей качественной определенности) и **несущественные** (второстепенные по важности признаки, теряя которые предмет остается самим собой).

# Основы классической логики

## Понятие и представление

Любые понятия так или иначе связаны с ощущениями, представлениями, которые возникают в результате воздействия объектов реальной действительности на органы чувств человека.

***Представление*** служит необходимой предпосылкой от чувственного познания к абстрактному мышлению в логической форме понятий. Представление связано с конкретным человеком с его знанием и опытом, оно индивидуализировано. Понятие - не зависит от данного лица и является обобщенным и опосредованным продуктом преобразования

# Основы классической логики

## Определение и структура понятия

Понятие имеет свою структуру.

Под структурой понятия понимают взаимосвязь двух его сторон: количественная (**объем**) и качественная (**содержание**).

# Основы классической логики

## Содержание и объем понятия

**Объем понятия** - это совокупность предметов (класс), объединенных в этом понятии. Объем понятия может быть конечным (планеты Солнечной системы, студенты РАНХ и ГС) и бесконечным (растение, товар).

**Содержание понятия** – множество признаков предмета, объединенных в понятии.

Например, содержанием понятия «ромб» является совокупность двух существенных признаков: «быть параллелограммом», «иметь равные стороны»

# Основы классической логики

## Понятие и термин

Если понятие – это форма мысли, то ее можно выразить словами или словосочетаниями, отражающими предмет. Не всякое слово выражает понятие (междометия: «ой», «ай»; местоимения: «я», «он»).

Понятие и слово не всегда однозначно соответствуют друг другу. Это связано с наличием в одном языке слов-синонимов и слов-омонимов. Их наличие часто ведет к неясности в рассуждениях и аргументации. Поэтому пользуются словами-терминами, точно выражающими содержание научных понятий.



# Основы классической логики

## Понятие и термин

***Терминами*** (от лат. *terminus* - граница, предел) называют слова и словосочетания, которые предназначаются для максимально строгого и точного выражения тех или иных понятий.

# Основы классической логики

## Виды понятий

- **Виды понятий**

- **По объему**

- **Общие**

- **Единичные**

- **Пустые**

- **По содержанию**

- **Конкретные**                      **Абстрактные**

- **Собирательные**   **Разделительные**

- **Относительные**   **Безотносительные**

- **Положительные**                      **Отрицательные**

# Основы классической логики

## Виды понятий “По объему”.

**Единичными** называются понятия, которые соответствуют классам (множествам), состоящим из одного элемента. Например, «столица России», «ООН».

**Общими** называются понятия, которые соответствуют классам (множествам), состоящим из двух и более элементов. Например, «человек», «звезда».

**Пустыми** называются понятия объемы которых представляют собой классы реально не существующих предметов и существование которых не возможно. Например, «Баба Яга», «вечный двигатель».

# Основы классической логики

## Виды понятий “По содержанию”.

**Конкретными** называются понятия, в которых отражены одноэлементные или многоэлементные классы предметов. Например, «дом», «поэма Маяковского «Хорошо!»».

**Абстрактными** называются понятия, в которых мыслится не сам предмет, а какой-либо из признаков предмета, взятый отдельно от самого предмета. Например, «смелость», «белизна».

# Основы классической логики

## Виды понятий “По содержанию”.

**Относительные** – это понятия, в которых мыслятся предметы, существование одного из которых предполагает существования другого. Например, «дети» - «родители», «студент»- «преподаватель».

**Безотносительные** это понятия, в которых мыслятся предметы, существующие самостоятельно, вне зависимости от другого предмета. Например, «завод», «деревня», «доменная печь».

# Основы классической логики

## Виды понятий “По содержанию”.

**Собирательным** называются понятия, в которых класс однородных предметов мыслится как единое целое. Например, «толпа», «лес», «полк».

Содержание **разделительного** понятия можно отнести к каждому предмету данного класса, мыслимого в понятии. Например, «дом», «театр», «студент».

# Основы классической логики

## Виды понятий “По содержанию”.

**Положительные** понятия характеризуют в предмете наличие того или иного качества или свойства. Например, «грамотный человек», «принципиальность», «ненастье», «беспечность». Нельзя сказать «настье», «печность».

**Отрицательными** называются понятия, в содержании которых указывается на отсутствии у предмета определенных свойств. Например, «некрашенный дом», «бескорыстная помощь».

СУЖДЕНИЯ...





# Суждение

**Суждение** - это форма мышления, в которой утверждается или отрицается что-либо относительно предметов и явлений, их свойств, связей или отношений и которая обладает свойством выражать либо истину либо ложь. Например, «Земля - это планета», «Эгейское море старше черного моря».

# Суждение

**Всякое суждение выражается в предложении, но не всякое предложение выражает суждение.**

Вопросительные предложения не являются суждениями, т.к. они не поддаются логическому анализу. Многие побудительные предложения не выражают суждения («Берегите лес!», «Войдите!»).

Но побуждения к определенным целенаправленным действиям приобретают характер суждения («Ни шагу назад!», «В атаку!»).

# Суждение

Суждение и предложение различаются по своему составу.

Суждение состоит из 4-х структурных элементов:

- ▣ **субъект суждения** - это понятие о предмете мысли т.е. то о чем говорится в данном суждении (обозначается «S»);
- ▣ **предикат суждения** выражает значение о признаке предмета мысли, т.е. что говорится о субъекте суждения (обозначается «P»);

# Суждение

- **связка** выражает отношения, установившиеся в суждении между субъектом и предикатом, и характеризует принадлежность предмету мысли того или иного свойства, отраженного в предикате (обозначается «-», «есть», «не является», «имеется»).
- **квантор (кванторное слово)** указывает, относится ли суждение ко всему или к части объема понятия, выражающего субъект («все», «некоторые», «многие», «ни один»). Квантор может в суждении отсутствовать.

# Суждение

Состав суждения можно выразить общей формулой:

***S есть P или S не есть P .***

Например.

В суждении «Некоторые люди являются долгожителями» *кванторное слово* – «некоторые», *субъект* – «люди», *предикат* – «долгожителями», *связка* – «являются».

Структура суждения выражается формулой: «Некоторые S есть P».

# Виды суждений

- **Суждения**

- **Простые**  
предикат).

(один субъект и один

- «Дом есть здание».

- **Сложные**

(состоит из нескольких

простых суждений, соединенных логическими союзами «и», «или», «если.., то»). «Если через проводник пустить ток, то он нагреется».

# Классификация суждений по качеству и количеству

Виды простых суждений, которые классифицируются

по следующим основаниям.

## 1. По объему субъекта (по количеству).

***Единичные*** - суждения, включающие утверждение или отрицание об одном предмете. Формула такого суждения: «Это  $S$  есть (не есть)  $P$ ». Например, суждение «Везувий - действующий вулкан» - единичное суждение, так как объем субъекта включает конкретное место.

# Классификация суждений по качеству и количеству

**Частные** - суждения, в которых что-либо утверждается

или отрицается о части предметов некоторого класса.

Эта

часть может быть **неопределенной** и **определенной**.

**В неопределенных** суждениях логическая схема такова: «Некоторые S есть P». Слово «некоторые» придает им неопределенность. Например: «Некоторые цветы-розы».

**Определенное частное** суждение содержит



# Объединенная классификация суждений по качеству и количеству

**Общие** - суждения, в которых что-либо утверждается

или отрицается в каждом предмете данного класса.

Логическая схема имеет вид: «Все  $S$  есть  $P$ » или «Ни одно  $S$

не есть  $P$ ». Например: «Все здравомыслящие люди хотят

долгой, счастливой и полезной жизни» - является общим

суждением, так как объем субъекта включает весь класс

отображаемых предметов

# Объединенная классификация суждений по качеству и количеству

**2. По качеству связки** суждения могут быть утвердительные или отрицательные.

***Утвердительные*** – это суждения, выражающие принадлежность предмету некоторого признака: например, «Научная организация труда повышает эффективность деятельности инженера».

# Объединенная классификация суждений по качеству и количеству

**Отрицательные** – это суждения, выражающие отсутствие у предмета некоторого признака: например, «Ни один дельфин не является рыбой». Следует различать отрицательное суждение и негативную форму выражения утвердительного суждения: например, «Захватническая война не имеет законного основания» и «Захватническая война – незаконна». Такие суждения не всегда идентичны.

Представленные утвердительные и отрицательные суждения называются

# Классификация суждений по качеству и количеству

3. По содержанию предиката суждения делятся на суждения свойства (атрибутивные), суждения отношения (релятивные) и суждения существования (экзистенциальные).

**Суждения свойства** отражают принадлежность или непринадлежность предмету мыслимого или иного свойства, состояния. Логическая схема: « $S$  есть  $P$ » или « $S$  не есть  $P$ ». Например, «Всякий терьер - собака».

# Классификация суждений по качеству и количеству

**Суждения отношения** выражают различные связи между предметами мысли по месту, времени, величине и прочее: например, суждение «Эверест выше Монблана» - определяется отношением (через сравнение) одной горы с другой. Формула:  $aRb$  или  $R(a,b)$ , где  $a$  и  $b$  – имена предметов,  $R$ - имя отношения.

**Суждения существования** призваны решать вопрос о наличии предмета нашей мысли- любого явления природы, общества или духовной жизни. Например: «Одним из объектов исследования социологии является общественное мнение».

# Объединенная классификация суждений по качеству и количеству

Любое суждение имеет и количественную, и качественную характеристики. Поэтому в логике применяется **объединенная классификация** суждений по количеству и качеству.

В результате получаем четыре вида суждений : **общеутвердительные, общеотрицательные, частноутвердительные и частноотрицательные.**

# Общеутвердительное суждение

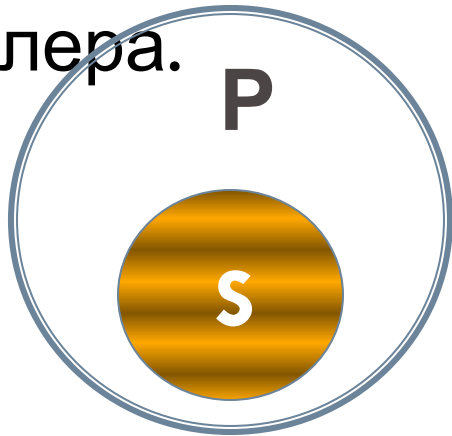
**Общеутвердительное суждение** - общее по объему и утвердительное по качеству связки. Его структура: «Все  $S$  есть  $P$ ». Например, «Все люди - позвоночные» или «Все квадраты - равносторонние прямоугольники».

В первом суждении объем предиката ( $P$ -позвоночные) больше объема субъекта ( $S$ -люди) и является его подчиняющим понятием.

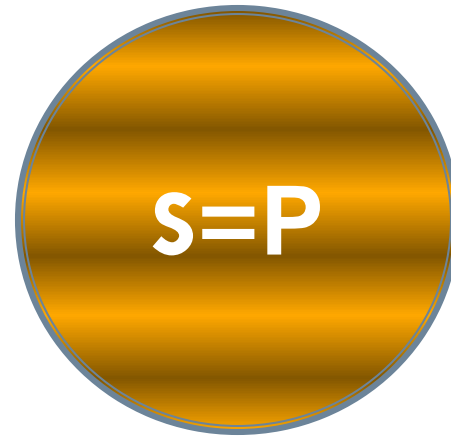
Во втором - объемные отношения субъекта и предиката равны.

# Общеутвердительное суждение

Распределенность субъекта и предиката суждений можно изобразить в виде кругов Эйлера.



«Все люди (S) – позвоночные (P)»



«Все квадраты (S) - равносторонние прямоугольники (P)»



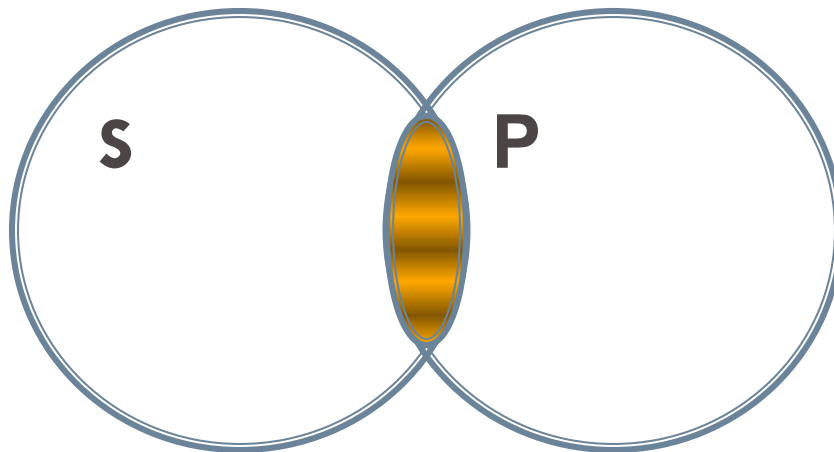
# Общеотрицательное суждение

**Общеотрицательное суждение** - общее по объему субъекта и отрицательное по качеству связки. Его структура: «Ни одно  $S$  не есть  $P$ ». Например, «Ни один гепард не является травоядным животным». Для всех общеотрицательных суждений характерна полная несовместимость субъекта ( $S$ -гепард) и предиката ( $P$ -травоядное), т.е. их объемы полностью исключают друг друга.



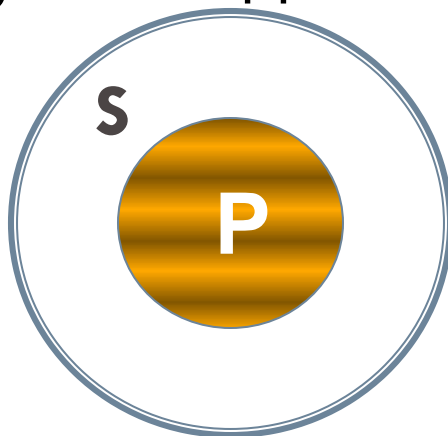
# Частноутвердительное суждение

**Частноутвердительное суждение** - частное по объему субъекта и утвердительное по качеству связки. Его структура: «Некоторые  $S$  есть  $P$ ». Например, «Некоторые студенты – баскетболисты». В таких суждениях субъект ( $S$ -студент) и предикат ( $P$ -баскетболисты) - перекрещивающиеся понятия, их объемы частично совпадают.



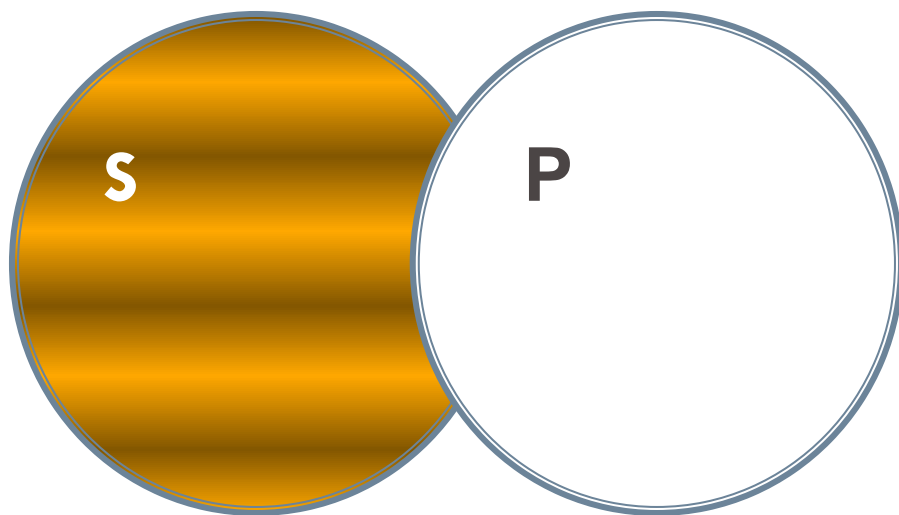
# Частноутвердительное суждение

В некоторых частноутвердительных суждениях объем субъекта шире объема предиката. Например, «Некоторые актеры - ветераны ВОВ». Объем предиката (Р-ветераны) здесь входит в объем субъекта (S-актеры), но объем субъекта только частично совпадает с объемом предиката. Предикат в этом случае подчинен субъекту.

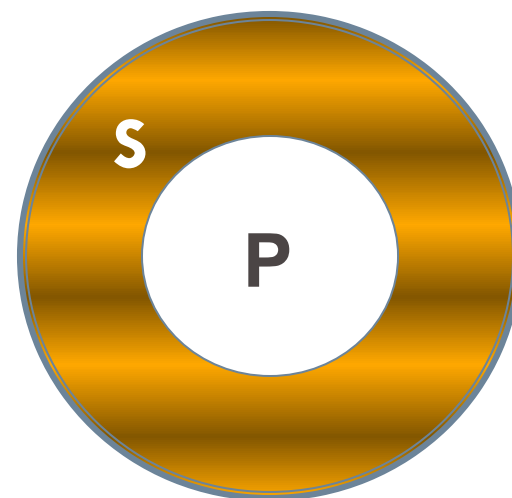


# Частноотрицательное суждение

**Частноотрицательное суждение** - частное по объему и отрицательное по качеству связки. Его структура: «Некоторые  $S$  не есть  $P$ ». Например, «Некоторые студенты не являются филателистами» или «Некоторые филателисты не являются студентами».



**S-студенты; P-филателисты**



**S-филателисты; P-студенты**

# Комплексный анализ простого категорического суждения

Анализ объема понятий - терминов суждения связан в дальнейшем с выяснением их распределенности. **Распределенным** термин считается тогда, когда он взят в полном объеме. Если термин взят в части объема, он считается **нераспределенным**.

Исследование распределенности терминов суждения - это не формальная логическая операция, а подтверждение правильной связи данных субъекта и предиката в суждении, т.е. ее соответствия объективному отношению самих предметов.

# Комплексный анализ простого категорического суждения

Правила распределенности терминов:

- ▣ **В общеутвердительных суждениях** субъект распределен, а предикат нераспределен. Распределенными оба термина будут в случае их равнозначности.
- ▣ **В общеотрицательных суждениях** оба термина всегда распределены, они полностью исключают друг друга, являются несовместимыми понятиями.

# Комплексный анализ простого категорического суждения

- **В частноутвердительных суждениях** оба термина не распределены, если они выражаются перекрещивающимися понятиями. Если предикат подчинен субъекту, тогда предикат будет распределен.
- **В частноотрицательных суждениях** субъект нераспределен, а предикат всегда распределен.  
Таким образом, субъект распределен в общих суждениях и не распределен в частных суждениях; предикат распределен в отрицательных суждениях и нераспределен в утвердительных суждениях. Исключение составляют общеутвердительные и частноутвердительные суждения, у которых предикат распределен.

# Комплексный анализ простого категорического суждения

Вид суждения	Субъект (S)	Предикат (P)
<b>Общеутвердительные</b>	<i>распределено</i>	<b>нераспределено</b>
<b>Общеотрицательные</b>	<i>распределено</i>	<i>распределено</i>
<b>Частноутвердительные</b>	<b>нераспределено</b>	<b>нераспределено</b>
<b>Частноотрицательные</b>	<b>нераспределено</b>	<i>распределено</i>



# Комплексный анализ простого категорического суждения

Комплексный анализ предполагает, что:

- определена его логическая структура (форма);
- показано на кругах Эйлера соотношение терминов (объемов субъекта и предиката) в составе суждения;
- указана распределенность терминов в составе суждения, на основании чего оно отнесено к одному из четырех видов объединенной классификации.

# Виды суждений, не рассматриваемых в классической логике

Т.о., раскрыв сущность, содержание и специфику суждений можно прийти к выводу о том, что мысли человека всегда формируются в суждениях, которые могут быть либо истинными, либо ложными. Суждение дает уже готовую мысль, фиксирует ее, но не развивает. Для развития мысли, получения нового знания о мире, требуется более сложная форма мышления; она называется ***умозаключением.***



***Спасибо за внимание...***