

**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
им. М.В. ЛОМОНОСОВА**

**ФИЛОСОФСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
КАФЕДРА ЛОГИКИ**

**ПЛАНЫ**

**СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО ЛОГИКЕ**

**ДЛЯ СТУДЕНТОВ ОТДЕЛЕНИЯ ФИЛОСОФИИ**

**(1 курс, 2 семестр)**

2019–2020 учебный год

## ТЕМА IV. ЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЯЗЫКА

### ЗАНЯТИЕ 1

1. Язык как знаковая информационная система.
2. Смысл и значение языкового знака.
3. Основные семантические категории языковых выражений.

#### У п р а ж н е н и я:

1. Указать смыслы и значения следующих языковых выражений:
  - а) естественный спутник Земли,
  - б) Луна,
  - в) искусственный спутник Земли,
  - г) Луна – естественный спутник Земли,
  - д) Луна – искусственный спутник Земли,
  - е) натуральное число,
  - ж) наименьшее натуральное число,
  - з) наибольшее натуральное число,
  - и) кентавр,
  - к) Кентавры не существуют.
2. Определить, к каким категориям относятся следующие языковые выражения и составляющие их термины:
  - а) Некоторые профессора не знают ни одного древнего языка.
  - б) Каждый альпинист мечтает покорить самую высокую вершину Земли.
  - в) Перепад температур дневной и ночной сторон Луны не превышает  $400^{\circ}\text{C}$ .
  - г) Если число оканчивается на 5 или на 0, и сумма цифр его делится на 3, то это число делится на 15.

#### Л и т е р а т у р а:

1. Бочаров В.А., Маркин В.И. Основы логики. 1994: 9–12, 73–76 (2000: 9–12, 79–83).
2. Бочаров В.А., Маркин В.И. Введение в логику. 2008: 40–47, 47–61
3. Войшвилло Е.К. Понятие как форма мышления. М., 1989, с. 6–39.

### ЗАНЯТИЕ 2

1. Принципы употребления языковых знаков: принципы предметности, однозначности и взаимозаменимости.
2. Экстенциональные и интенциональные контексты языка.

#### У п р а ж н е н и я:

1. Определить, какой принцип употребления знаков нарушен в следующем языковом контексте:
  - а) “На первом курсе мы изучаем логику. Мы познакомимся со многими логиками – традиционной и символической, классической и неклассической. После этого для нас не останется тайн ни в логике ребенка, ни в женской логике”.
2. Указать, какие из выражений истинны, а какие ложны:
  - а)  $2 \times 3 = 6$ ,
  - б) “ $2 \times 3$ ” = 6,
  - в) “ $2 \times 3$ ” = “6”,
  - г) “ $2 \times 3 = 6$ ”.
3. Указать, какие из следующих выражений – Москва, “Москва”, ““Москва””, “столица России” – можно подставить вместо  $x$ , чтобы получить истинное предложение:
  - а)  $x$  – город, находящийся в Европе.
  - б)  $x$  – название города.
  - в)  $x$  – выражение русского языка.
  - г)  $x$  – выражение, обозначающее слово.
4. Определить, является ли контекст экстенциональным или интенциональным:
  - а) Птолемей считал, что Солнце вращается вокруг Земли (относительно терминов “Солнце” и “Птолемей”),

- б) поиск Магелланом пролива из Атлантического океана в Тихий (относительно термина “пролив из Атлантического океана в Тихий”).

### **Л и т е р а т у р а :**

1. Бочаров В.А., Маркин В.И. Введение в логику. 2008: 61-64
2. Войшвилло Е.К. Понятие как форма мышления. М., 1989, с. 46–53.

### **ЗАНЯТИЕ 3**

1. Понятие функции. Виды функций.
2. Функциональный анализ языка. Языковые термины как знаки функций и знаки их аргументов.

### **У п р а ж н е н и я :**

1. Указать области возможных аргументов, область определения, область значений, местность и вид следующих функций:
  - а) возраст  $x$ ,
  - б)  $x$  старше  $y$ ,
  - в)  $x$  – пожилой человек,
  - г) скорость  $x$  относительно  $y$ ,
  - д)  $x$  движется к  $y$  быстрее, чем  $z$ ,
  - е)  $p$ , если и только если  $q$ .
2. Определить, знаками каких функций является термин “столица” в следующих контекстах:
  - а) Москва является столицей России.
  - б) Столица Англии – древний город.
  - в) Лондон – столица.

### **Л и т е р а т у р а :**

1. Войшвилло Е.К. Понятие как форма мышления. М., 1989, с. 39–45.
2. Бочаров В.А., Маркин В.И. Введение в логику. 2008: 65-83

## **ТЕМА IV. ЛОГИКА ПРЕДИКАТОВ**

### **ЗАНЯТИЯ 1-2**

1. Язык логики предикатов первого порядка.
2. Атрибутивные высказывания, их состав, виды и логические формы.
3. Реляционные высказывания, их состав, виды и логические формы.

### **У п р а ж н е н и я :**

1. Выявить логические формы следующих имен с использованием языка логики предикатов:
  - а) Сократ,
  - б) отец Сократа,
  - в) отец отца Сократа,
  - г) возраст Сократа,
  - д) возраст отца Сократа,
  - е) разница в возрасте между Сократом и его отцом.
2. Определить состав и вид атрибутивных высказываний. Выявить их логические формы в языке логики предикатов:
  - а) Дон не относится к числу крупнейших европейских рек.
  - б) Всякий порядочный человек честен.
  - в) Отдельные озера не имеют пресной воды.
  - г) Ни один бифштекс, приготовленный миссис Смит, не пережарен.
  - д) Некоторые профессора могут не иметь докторской степени.

3. Определить состав и вид реляционных высказываний. Выявить их логические формы в языке логики предикатов:
  - а) Главное здание МГУ не выше некоторых московских зданий.
  - б) Некоторые студенты сдали все экзамены на “отлично”.
  - в) Всякий боксер не сильнее какого-нибудь штангиста.
  - г) Любой англичанин ценит Шекспира выше, чем какого бы то ни было современного драматурга.
  - д) Некоторые судьи дали кому-то из американских гимнастов более низкие оценки, нежели каждому японскому гимнасту.
  - е) Некоторые люди уважают своего отца больше себя.
4. Выявить логические формы высказываний с использованием языков логики предикатов и логики высказываний:
  - а) Если все жидкости упруги, и вода – жидкость, то вода упруга.
  - б) Население Москвы больше, чем население Киева.
  - в) Некоторые мужчины – космонавты, но некоторые космонавты не мужчины.
  - г) Либо каждый любит кого-нибудь и ни один не любит всех, либо некто любит всех или кто-то не любит никого.
  - д) Все водные животные, кроме китов и дельфинов, холоднокровны.
  - е) Все древние ящеры пожирали друг друга.

### Л и т е р а т у р а:

1. Бочаров В.А., Маркин В.И. Основы логики. 1994: 29–30, 38–42, 76–83 (2000: 31–32, 41–45, 83–90).
2. Бочаров В.А., Маркин В.И. Введение в логику. 2008: 159-165
3. Войшвилло Е.К. Понятие как форма мышления. М., 1989, с. 3–5, 9–15.

### ЗАНЯТИЕ 3

1. Семантика языка логики предикатов: интерпретация исходных символов, правила приписывания значений термам и формулам.
2. Общезначимые и выполнимые формулы в логике предикатов.
3. Логические отношения между формулами.

### У п р а ж н е н и я:

1. Пусть значениями констант  $a$ ,  $b$  и  $c$  будут, соответственно, числа 1, 2, 3. Пусть предметно-функциональной константе  $f$  сопоставлена операция возведения в квадрат, а константе  $h$  – операция сложения. Пусть предикаторной константе  $P$  приписано множество четных чисел, а константе  $Q$  – множество таких пар чисел, первое из которых больше второго. Определите при этих условиях значения следующих термов и формул на множестве натуральных чисел:
 

а) $h(a,b)$ ,	б) $f(c)$ ,	в) $f(h(b,c))$ ,
г) $h(f(b), h(a,c))$ ,	д) $P(h(a,b))$ ,	е) $Q(f(b), h(a,a))$ ,
ж) $P(c) \vee \neg P(f(c))$ ,	з) $\exists x(P(x) \& Q(x, f(x)))$ ,	и) $\forall x(P(f(x)) \supset P(x))$ ,
к) $\exists x \exists y Q(c, h(x,y))$ ,	л) $\forall x Q(h(x,a), a)$ ,	м) $\forall x(P(x) \supset \neg P(h(x,a)))$ .
2. Продемонстрируйте выполнимость следующих формул, подобрав модели, в которых они принимают значение “истина”:
 

а) $\exists x(P(x,a) \& P(x,b))$ ,	б) $\forall x \forall y (R(x,y) \supset R(y,x))$ .
------------------------------------	--
3. Продемонстрируйте опровержимость следующих формул, подобрав модели, в которых они принимают значение “ложь”:

$$\text{а) } \forall x(P(x) \vee Q(x)) \supset (\forall xP(x) \vee \forall xQ(x)), \quad \text{б) } \forall x\exists yR(x,y) \supset \exists y\forall xR(x,y).$$

4. Покажите совместимость по истинности следующих высказываний:

У всякого человека есть брат или сестра.

У некоторых людей есть брат, но нет сестры.

5. Покажите совместимость по ложности следующих высказываний:

Каждый человек является экстравертом или интровертом.

Нет людей, которые одновременно были бы экстравертами и интровертами.

### Л и т е р а т у р а:

1. Бочаров В.А., Маркин В.И. Основы логики. М., 1994: 83-84, 130, 86-97 (2000: 90-91, 141-142, 93-105).
2. Бочаров В.А., Маркин В.И. Введение в логику. 2008: 169-187
3. Войшвилло Е.К. Символическая логика: классическая и релевантная. С. 16-22, 27-28.

### ЗАНЯТИЕ 4

1. Свободные и связанные переменные. Понятие правильной подстановки.
3. Метод аналитических таблиц в логике предикатов.

#### У п р а ж н е н и я:

1. Определить, какие переменные являются свободными и какие связанными в следующих формулах:

$$\text{а) } \forall x(P(x,y) \supset \exists yQ(y,z,x)), \quad \text{б) } \exists x(\forall yQ(y) \supset R(x,y)) \vee (\forall zQ(z) \vee R(z,x)).$$

2. Определить, подстановки каких термов вместо переменных  $x$  и  $y$  в формулу  $(\forall xQ(y,x) \vee \exists zR(x,y,z)) \supset \forall yQ(y,x)$  являются правильными:

$$\begin{array}{lll} \text{а) } f(x,y), & \text{б) } f(x,z), & \text{в) } f(y,z), \\ \text{г) } f(x,a), & \text{д) } f(y,b), & \text{е) } f(a,b). \end{array}$$

3. Используя метод аналитических таблиц покажите

– общезначимость формул:

$$\text{а) } (\exists xP(x) \vee \exists xQ(x)) \supset \exists x(P(x) \vee Q(x)), \quad \text{б) } \exists x\forall yR(x,y) \supset \neg\exists y\forall x\neg R(x,y),$$

$$\text{в) } \exists x(\exists yP(y) \supset P(x)), \quad \text{г) } \exists x\forall yR(x,y) \supset \forall y\exists xR(x,y)$$

– невыполнимость формулы:  $\forall x(P(x) \& \neg\forall yP(y))$ ,

– наличие логического следования:  $\forall x(P(x) \supset Q(x)), \exists x\neg Q(x) \models \exists x\neg P(x)$ ,

– несовместимость по истинности формул:

$$\forall x\forall y(R(x,y) \supset \neg R(y,x)) \text{ и } \neg\exists x\exists y(R(y,x) \supset \neg R(x,y)),$$

– несовместимость по ложности формул:

$$\forall x(P(x) \vee Q(x)) \text{ и } \exists x(\neg P(x) \& \neg Q(x)).$$

6. Обосновать аналитико-табличным методом правильность умозаключений:

а) Неверно, что всякий богатый человек счастлив. Следовательно, некоторые богатые люди несчастливы.

б) Тэтчер популярнее любого британского писателя. Тэтчер – британский политик, а Рушди – британский писатель. Следовательно, некоторые британские политики популярнее Рушди.

в) Всякий штангист сильнее любого фигуриста. Иван не сильнее Петра. Следовательно, Иван не штангист, или же Петр не фигурист.

### Л и т е р а т у р а:

1. Бочаров В.А., Маркин В.И. Основы логики. М., 1994: 97-114 (2000: 105-124).
2. Бочаров В.А., Маркин В.И. Введение в логику. 2008: 166-169, 188-198
3. Войшвилло Е.К. Символическая логика: классическая и релевантная. С. 23-27.

## ЗАНЯТИЕ 5

1. Натуральное исчисление предикатов. Правила введения и удаления кванторов. Понятия вывода и доказательства.
2. Анализ рассуждений средствами натурального исчисления предикатов.

### У п р а ж н е н и я:

1. Определите, правильно ли применены кванторные правила:  
а)  $\exists xP(x,y) \vdash P(y,y)$ , б)  $P(y,y) \vdash \exists xP(x,y)$ , в)  $\forall x\exists yP(x,y) \vdash \exists yP(y,y)$ .
2. Доказать в натуральном исчислении предикатов теоремы:  
а)  $\forall x(Q(y) \supset R(x,y)) \supset (Q(y) \supset \forall xR(x,y))$ , б)  $\exists xR(x,x) \supset \exists x\exists yR(x,y)$ ,  
в)  $\exists x(P(x) \supset \forall yP(y))$ , г)  $\forall x\forall yR(x,y) \supset \forall y\forall xR(x,y)$ ,  
д)  $\exists xP(x) \equiv \neg\forall x\neg P(x)$ , е)  $\forall xP(x) \equiv \neg\exists x\neg P(x)$ ,  
ж)  $\forall x(P(x) \& Q(x)) \equiv (\forall xP(x) \& \forall xQ(x))$ , з)  $\exists x(P(x) \vee Q(x)) \equiv (\exists xP(x) \vee \exists xQ(x))$ .
3. Обосновать правильность рассуждений средствами натурального исчисления предикатов:  
а) Все дешевое невкусно. Следовательно, все вкусное недешево.  
б) Неверно, что кто-то умнее всех. Значит, каждый не умнее кого-нибудь.  
в) Все кошки знают французский язык. Некоторые цыплята – кошки. Следовательно, некоторые цыплята знают французский язык.
4. Обоснуйте силлогистические выводы в натуральном исчислении предикатов:  
а) Некоторые кормовые культуры являются многолетними растениями. Следовательно, неверно, что ни одна кормовая культура не является многолетней.  
б) Ни одно частноотрицательное высказывание не обращается. Поэтому любое высказывание, которое подвергается обращению, не является частноотрицательным.  
в) Всем победителям олимпиады были вручены грамоты. Никто из числа награжденных не учится в нашей группе. Следовательно, ни один член нашей группы не стал победителем олимпиады.  
г) Ни одна сказка не имеет печального конца. Некоторые произведения детской литературы написаны в жанре сказки. Значит, некоторые произведения детской литературы не имеют печального конца.

### Л и т е р а т у р а:

1. Бочаров В.А., Маркин В.И. Основы логики. М., 1994: 129-137 (2000: 140-149).
2. Бочаров В.А., Маркин В.И. Введение в логику. 2008: 200-207
3. Войшвилло Е.К. Символическая логика: классическая и релевантная. С. 80-85.

## ТЕМА V. ПРАВДОПОДОБНЫЕ РАССУЖДЕНИЯ

### ЗАНЯТИЕ 1

1. Логическая вероятность высказываний: условная и безусловная. Отношение логического подтверждения.
2. Индуктивные умозаключения.
3. Методы установления причинной связи.
4. Умозаключения по аналогии.

### У п р а ж н е н и я:

1. Определите, в каких случаях свидетельства подтверждают гипотезу, в каких понижают ее вероятность, а в каких – не изменяют вероятности ее истинности:

- а) *гипотеза:* Петр получил по логике 4.  
*свидетельства:* Петр получил по логике 5 или 4;  
 Если бы Петр умел доказывать метатеоремы, он получил бы по логике 5;  
 Петр не умеет доказывать метатеоремы.
- б) *гипотеза:* “Динамо” не заняло призовое место.  
*свидетельства:* Если бы “Спартак” проиграл, то “Динамо” заняло призовое место;  
 “Спартак” не проиграл.
- в) *гипотеза:* Иванов не совершал преступления.  
*свидетельства:* Совершил преступление по крайней мере один из трех: Иванов, Петров или Сидоров;  
 Если Иванов совершил преступление, то ни Петров, ни Сидоров его не совершали.
- г) *гипотеза:* Механизмы  $B$  и  $C$  не могут работать одновременно.  
*свидетельства:* Когда работает механизм  $A$ , работает и механизм  $B$ ;  
 Если не работает механизм  $C$ , то не работает механизм  $A$ .

2. Приведите примеры правдоподобных рассуждений следующих типов:

- а) полная и неполная индукция;  
 б) метод сходства, метод различия, соединенный метод сходства и различия, метод сопутствующих изменений;  
 в) нестрогая и строгая аналогия.

### **Л и т е р а т у р а:**

1. Бочаров В.А., Маркин В.И. Основы логики. Глава VIII.
2. Бочаров В.А., Маркин В.И. Введение в логику. 2008: Глава XI.