

ВОПРОСЫ К КАНДИДАТСКОМУ ЭКЗАМЕНУ ПО ЛОГИКЕ

Кафедра логики, философский факультет
МГУ имени М. В. Ломоносова

Экзамен принимается в соответствии с требованиями Программы кандидатского минимума по логике. Соискатель должен ответить на два теоретических вопроса, решить задачу, а также сделать краткое сообщение о результатах, полученных в ходе работы над диссертацией.

Теоретические вопросы

1. Теорема дедукции для классического исчисления предикатов.
2. Теорема о семантической полноте исчисления предикатов.
3. Теорема об эквивалентной замене в классическом исчислении предикатов.
4. Предваренные и сколемовские нормальные формы. Теорема о существовании сколемовской нормальной формы для любой формулы языка логики предикатов.
5. Частные случаи решения проблемы разрешения в классическом исчислении предикатов. Теорема о разрешимости относительно общезначимости в конечных областях. Теорема о разрешимости одноместного исчисления предикатов.
6. Понятия явной и неявной определимости терминов в составе теории. Теорема Бета.
7. Интерполяционная теорема Крейга для классического исчисления предикатов.
8. Исчисление предикатов второго порядка.
9. Современные реконструкции силлогистических теорий. Силлогистика и исчисление предикатов.
10. Нормальные модальные исчисления, их непротиворечивость и полнота относительно реляционных семантик возможных миров.
11. Окрестностные семантики и соответствующие им модальные исчисления. Доказательство их адекватности.
12. Логический анализ оремененных высказываний. Логики времени. Проблема взаимосвязи алетических и временных модальностей.
13. Интуиционистская логика: её философские основания, семантика, связь с модальной системой **S4**.
14. Парадоксы следования и импликации, их источники. Понятие релевантного следования для формул классической логики высказываний.

15. Аксиоматический и натуральный варианты системы **E**. Доказательство их эквивалентности.
16. Методологические приложения релевантной логики: понятие закона науки, научного объяснения, контрфактического высказывания, диспозиционного предиката.
17. Методы семантического анализа выражений естественного языка. Антиномии отношения именованя. Экстенциональные и интенциональные контексты.
18. Логические и семантические парадоксы: причины их возникновения и возможные подходы к решению.
19. Теорема Гёделя о неполноте формальной арифметики. Философский смысл ограничительных теорем.

Типы задач

1. Построение выводов и доказательств в классическом натуральном исчислении высказываний и предикатов:
 - (a) в субординатном исчислении с ограниченными переменными;
 - (b) в исчислении с зависимостями и непрмым правилом \exists .
2. Построение выводов и доказательств в классическом секвенциальном исчислении предикатов.
3. Проверка общезначимости формул в классической, интуиционистской логике и в модальной системе **S4** методом аналитических таблиц.
4. Приведение формул языка логики предикатов к сколемовской нормальной форме.
5. Построение выводов и доказательств в натуральном исчислении **E**.

Экзаменационные задачи

1. Доказать формулу в натуральном субординатном исчислении предикатов с равенством (исчисление с ограниченными переменными):

(a) $\forall x (\exists y (x = y \ \& \ P(y)) \supset P(x))$

(b) $\exists x (P(x) \ \& \ \neg Q(x)) \equiv \exists x (P(x) \ \& \ \forall y (Q(y) \supset \neg x = y))$

(c) $\exists x \exists y \neg x = y \supset \forall x \exists y \neg x = y$

2. Доказать формулу в натуральном исчислении предикатов с зависимостями и непрямым правилом удаления квантора \exists :

(a) $\forall x (P(y) \vee Q(x)) \supset (P(y) \vee \forall x Q(x))$

(b) $(\exists x \neg P(x) \vee \exists x Q(x)) \supset \exists x (P(x) \supset Q(x))$

(c) $\forall x A(x) \supset \forall y A(y)$

3. Проверить методом аналитических таблиц общезначимость формулы:

(a) $\neg(\neg p \ \& \ \neg q) \equiv (p \vee q)$ – в классической и интуиционистской логике

(b) $(p \supset q) \supset (\diamond p \supset \diamond q)$ – в модальной системе **S4**

4. Осуществить приведение формулы к сколемовской нормальной форме:

(a) $\forall z (\forall x P(x, y) \supset Q(z, y))$

5. Доказать формулу в натуральном исчислении **E**:

(a) $(\neg A \rightarrow A) \rightarrow ((A \rightarrow A) \rightarrow A)$

(b) $((A \rightarrow B) \ \& \ (C \rightarrow C)) \rightarrow ((A \ \& \ C) \rightarrow (B \ \& \ C))$

6. Доказать формулу в натуральных исчислениях с различными правилами удаления дизъюнкции:

(a) $((p \vee q) \ \& \ (r \vee p)) \supset (p \vee (q \ \& \ r))$

7. Осуществить в исчислении предикатов первого порядка подстановку вместо $P(x, y)$ формулы $\forall x Q(x) \supset Q(y)$ в формулу $P(x, z) \supset \exists y P(y, x)$ и проверить, правильна ли она.

8. Проверить, правилен ли вывод в исчислении предикатов второго порядка:

$$\forall P^2 (P^2(x, z) \supset \exists P^2(y, x)) \vdash (\forall x Q(x) \supset Q(z)) \supset (\forall x Q(x) \supset Q(x))$$