

Документ подписан простой электронной подписью  
 Информация о владельце:  
 ФИО: Косенок Сергей Михайлович  
 Должность: ректор  
 Дата подписания: 15.06.2026 11:07:41  
 Уникальный программный ключ:  
 e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6b8d2e3

**Оценочные материалы для промежуточной аттестации по дисциплине**

**Математическая логика и теория алгоритмов**

Код, направление подготовки	01.03.02 Прикладная математика и информатика
Направленность (профиль)	Технологии программирования и анализ данных
Форма обучения	очная
Кафедра-разработчик	Кафедра прикладной математики
Выпускающая кафедра	Кафедра прикладной математики

**Типовые задания для контрольной работы**

1. Определить тип предиката, заданного на множестве действительных чисел  $R$   
 $\forall x \exists y (xy = z)$ .
2. Доказать равносильность формул.
  - а)  $\forall x A(x) \wedge \forall x B(x) \equiv \forall x (A(x) \wedge B(x))$
  - б)  $\overline{\forall x A(x)} \equiv \exists x \overline{A(x)}$ , где  $A(x), B(x)$  - формулы, содержащие свободное вхождение переменной  $x$ .
3. Привести к нормальному виду формулу  
 $(\forall x \exists y (P(x, y))) \rightarrow (\exists y \forall z (Q(y, z)))$ .
4. Функция  $f(x_1, x_2, \dots, x_{n-1}, x_n)$  примитивно рекурсивна. Показать примитивную рекурсивность функции  $g(x_1, x_2, \dots, x_{n-1}, x_n) = f(x_n, x_{n-1}, \dots, x_2, x_1)$ .
5. Даны функции  $g(x) = x$  и  $h(x, y, z) = z^x$ . Найти функцию  $f(x, y)$ , получаемую из функций  $g(x)$  и  $h(x, y, z)$  с помощью оператора примитивной рекурсии.
6. Пусть  $\sqrt{2} = 1, a_1, a_2, a_3, \dots, a_4, \dots$ . Показать примитивную рекурсивность функции  $f(n) = a_n$ , т.е.  $f(n)$  - это  $n$ -ая цифра после запятой у числа  $\sqrt{2}$ .
7. В алфавите  $A = \{1, \lambda, * \}$  построить машину Тьюринга, вычисляющую функцию  $f(x, y) = xy$ . Использовать машины  $T_+$  и  $T_{kon}$ .

**Типовые вопросы для экзамена**

1. Понятие предиката.
2. Операции над предикатами.
3. Типы предикатов (тождественно истинный, тождественно ложный, выполнимый).

4. Кванторы.
5. Формулы логики предикатов.
6. Равносильные формулы, основные равносильности формул логики предикатов.
7. Приведённые и нормальные формулы логики предикатов.
8. Формальные системы.
9. Исчисление высказываний: символы, формулы, аксиомы, правила вывода.
10. Законы логики, теорема дедукции.
11. Исчисление предикатов: символы, формулы, аксиомы, правила вывода.
12. Чистые и прикладные исчисления предикатов.
13. Непротиворечивость, независимость, полнота исчисления предикатов, теоремы Гёделя о неполноте.
14. Интуитивное понятие алгоритма.
15. Простейшие вычислимые числовые функции.
16. Основные числовые операторы (подстановки, примитивной рекурсии, минимизации).
17. Алгоритмическая вычислимость числовых функций, тезис Чёрча.
18. Простейшие функции над произвольным алфавитом.
19. Основные операторы для функций над произвольным алфавитом.
20. Понятие машины Тьюринга.
21. Построение машины Тьюринга для основных арифметических операций.
22. Машины Тьюринга, вычисляющие предикаты.
23. Композиция, разветвление машин Тьюринга.
24. Тезис Тьюринга.