

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
БОРИСОГЛЕБСКИЙ ФИЛИАЛ  
(БФ ФГБОУ ВО «ВГУ»)

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой прикладной  
математики, информатики, физики и  
методики их преподавания



Е.А. Позднова

04.02.2016г.

# **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ  
ТЕОРИЯ АЛГОРИТМОВ**

Направление подготовки: 44.03.01 Педагогическое образование

Профиль подготовки: Информатика и информационные технологии в  
образовании

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

**Паспорт  
фонда оценочных средств  
по учебной дисциплине  
ТЕОРИЯ АЛГОРИТМОВ**

**1. В результате изучения Теории алгоритмов обучающийся должен:**

**1.1. Знать:**

- основные характеристики алгоритмов и уточненное понятие алгоритма;
- понятие вычислимой функции;
- понятие разрешимого, рекурсивного и рекурсивно-перечислимого множества;
- частично рекурсивные функции;
- принцип работы машины Тьюринга;
- принцип работы машины произвольного доступа (МПД);
- тезис Черча-Тьюринга; теорему Клини;
- основы теории сложности вычислений;
- основные неразрешимые алгоритмические проблемы.

**1.2. Уметь:**

- строить алгоритмы вычисления числовых функций;
- использовать операторы подстановки, примитивной рекурсии, минимизации для построения рекурсивных функций;
- составлять таблицы переходов для машины Тьюринга;
- составлять программу работы МПД и других алгоритмических исполнителей;
- использовать метод алгоритмической сводимости для доказательства алгоритмической неразрешимости массовых задач.

**1.3. Владеть:**

- теоретическими основами теории алгоритмов;
- навыками работы с абстрактными алгоритмическими машинами.

## 2. Программа оценивания контролируемой компетенции:

Текущая аттестация	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины и их наименование*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства**
1	Раздел 1. Введение Раздел 2. Машина Тьюринга как модель алгоритма Раздел 3. Машина Поста как модель алгоритма Раздел 4. Машины произвольного доступа (МПД) как модель алгоритма	ОК-3, ПК-4	Практические работы №№ 1-2  Доклад, сообщение  Тренажер
2	Раздел 5. Нормальные алгоритмы Маркова (НАМ) как модель алгоритма Раздел 6. Частично рекурсивные функции (ЧРФ) как модель алгоритма	ОК-3, ПК-4	Практическая работа № 3  Разноуровневые задачи и задания
3	Раздел 7. Равносильность различных определений алгоритма Раздел 8. Нумерация алгоритмов	ОК-3, ПК-4	Практическая работа № 4 Контрольная работа
4	Раздел 9. Алгоритмически неразрешимые проблемы Раздел 10. Основы теории сложности вычислений. Классы сложности P и NP.	ОК-3, ПК-4	Практическая работа № 5  Разноуровневые задачи и задания
5	Раздел 11. Оптимизационные задачи теории алгоритмов	ОК-3, ПК-4	Практическая работа № 6  Тест
<b>Промежуточная аттестация</b>		ОК-3, ПК-4	Комплект КИМ №1

## Приложение 1

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
БОРИСОГЛЕБСКИЙ ФИЛИАЛ  
(БФ ФГБОУ ВО «ВГУ»)

### КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

по дисциплине ТЕОРИЯ АЛГОРИТМОВ

#### Вариант 1

##### Тема Применение машины Тьюринга к словам

Задание 1. Применить машину Тьюринга с данной программой:

Q \ A	$a_0$	1	*
$q_1$	$q_1 a_0 П$	$q_3 a_0 Л$	$q_0 a_0$
$q_2$	$q_2 a_0 Л$	$q_4 a_0 П$	$q_4 a_0 П$
$q_3$	$q_2 a_0 П$	$q_3 1Л$	$q_3 *Л$
$q_4$	$q_1 a_0 Л$	$q_4 1П$	$q_4 *П$

к слову  $\alpha = 111*111$ , воспринимаемому в начальном стандартном положении.

##### Тема Конструирование машины Тьюринга

Задание 2. Сконструировать машину Тьюринга, которая вычисляла бы функцию  $f(x) = x + 2$  для чисел в десятичной системе счисления.

##### Тема Нумерация алгоритмов

Задание 3. Вычислить номер машины Тьюринга, заданной программой:

$$\begin{aligned} T: & q_1 a_0 \rightarrow q_2 a_1 L \\ & q_1 a_1 \rightarrow q_2 a_1 R \\ & q_2 a_0 \rightarrow q_0 a_0 \\ & q_2 a_1 \rightarrow q_1 a_0 L. \end{aligned}$$

##### Тема Машины произвольного доступа

Задание 4. Записать программу и построить блок-схему МПД, которая вычисляла бы функцию  $f(x, y) = 2x + y$ .

##### Тема Частично рекурсивные функции как модель алгоритма

Задание 5. Доказать, что функция  $f(x) = 7$  является частично рекурсивной.

#### Вариант 2

##### Тема Применение машины Тьюринга к словам

Задание 1

Применить машину Тьюринга с данной программой:

Q \ A	$a_0$	1	*
$q_1$	$q_1 a_0 П$	$q_3 a_0 Л$	$q_0 a_0$
$q_2$	$q_2 a_0 Л$	$q_4 a_0 П$	$q_4 a_0 П$
$q_3$	$q_2 a_0 П$	$q_3 1Л$	$q_3 *Л$

$q_4$	$q_1 a_0 Л$	$q_4 1П$	$q_4 *П$
-------	-------------	----------	----------

к слову  $\alpha = 1111*111$ , воспринимаемому в начальном стандартном положении.

**Тема Конструирование машины Тьюринга**

Задание 2. Сконструировать машину Тьюринга, которая вычисляла бы функцию  $f(x) = x + 3$  для чисел в десятичной системе счисления.

**Тема Нумерация алгоритмов**

Задание 3. Вычислить номер машины Тьюринга, заданной программой:

$$T: \begin{aligned} q_1 a_0 &\rightarrow q_1 a_1 L \\ q_1 a_1 &\rightarrow q_2 a_1 L \\ q_2 a_0 &\rightarrow q_2 a_1 R \\ q_2 a_1 &\rightarrow q_0 a_0 \cdot \end{aligned}$$

**Тема Машины произвольного доступа как модель алгоритма**

Задание 4. Записать программу и построить блок-схему МПД, которая вычисляла бы функцию  $f(x, y) = xy$ .

**Тема Частично рекурсивные функции как модель алгоритма**

Задание 5. Доказать, что функция  $f(x, y) = x^y$  является частично рекурсивной.

**Вариант 3**

**Тема Применение машины Тьюринга к словам**

Задание 1

Применить машину Тьюринга с данной программой:

<b>Q \ A</b>	<b><math>a_0</math></b>	<b>1</b>	<b>*</b>
<b><math>q_1</math></b>	<b><math>q_1 a_0 П</math></b>	<b><math>q_3 a_0 Л</math></b>	<b><math>q_0 a_0</math></b>
<b><math>q_2</math></b>	<b><math>q_2 a_0 Л</math></b>	<b><math>q_4 a_0 П</math></b>	<b><math>q_4 a_0 П</math></b>
<b><math>q_3</math></b>	<b><math>q_2 a_0 П</math></b>	<b><math>q_3 1Л</math></b>	<b><math>q_3 *Л</math></b>
<b><math>q_4</math></b>	<b><math>q_1 a_0 Л</math></b>	<b><math>q_4 1П</math></b>	<b><math>q_4 *П</math></b>

к слову  $\alpha = 111*11$ , воспринимаемому в начальном стандартном положении.

**Тема Конструирование машины Тьюринга**

Задание 2. Сконструировать машину Тьюринга, которая вычисляла бы функцию  $f(x) = x - 2$  для чисел в десятичной системе счисления.

**Тема Нумерация алгоритмов**

Задание 3. Вычислить номер машины Тьюринга, заданной программой:

$$T: \begin{aligned} q_1 a_0 &\rightarrow q_1 a_1 L \\ q_1 a_1 &\rightarrow q_0 a_1 \cdot \end{aligned}$$

**Тема Машины произвольного доступа**

Задание 4. Записать программу и построить блок-схему МПД, которая вычисляла бы функцию  $f(x, y) = x + 2y$ .

**Тема Частично рекурсивные функции как модель алгоритма**

Задание 5. Доказать, что функция  $f(x, y) = 2x + y$  является частично рекурсивной.

**Вариант 4**

**Тема Применение машины Тьюринга к словам**

Задание 1

Применить машину Тьюринга с данной программой:

Q \ A	$a_0$	1	*
$q_1$	$q_1 a_0 П$	$q_3 a_0 Л$	$q_0 a_0$
$q_2$	$q_2 a_0 Л$	$q_4 a_0 П$	$q_4 a_0 П$
$q_3$	$q_2 a_0 П$	$q_3 1Л$	$q_3 *Л$
$q_4$	$q_1 a_0 Л$	$q_4 1П$	$q_4 *П$

к слову  $\alpha = 11^*11$ , воспринимаемому в начальном стандартном положении.

### Тема Конструирование машины Тьюринга

Задание 2. Сконструировать машину Тьюринга, которая вычисляла бы функцию  $f(x) = 2x$  для чисел в десятичной системе счисления.

### Тема Нумерация алгоритмов

Задание 3. Вычислить номер машины Тьюринга, заданной программой:

$$\begin{aligned}
 T: & q_1 a_0 \rightarrow q_1 a_1 R \\
 & q_1 a_1 \rightarrow q_2 a_1 L \\
 & q_2 a_0 \rightarrow q_2 a_1 L \\
 & q_2 a_1 \rightarrow q_0 a_1.
 \end{aligned}$$

### Тема Машины произвольного доступа

Задание 4. Записать программу и построить блок-схему МПД, которая вычисляла бы функцию  $f(x, y) = 2xy$ .

### Тема Частично рекурсивные функции как модель алгоритма

Задание 5. Доказать, что функция  $f(x, y) = 2xy$  является частично рекурсивной.

### Вариант 5

#### Тема Применение машины Тьюринга к словам

Задание 1

Применить машину Тьюринга с данной программой:

Q \ A	$a_0$	1	*
$q_1$	$q_1 a_0 П$	$q_3 a_0 Л$	$q_0 a_0$
$q_2$	$q_2 a_0 Л$	$q_4 a_0 П$	$q_4 a_0 П$
$q_3$	$q_2 a_0 П$	$q_3 1Л$	$q_3 *Л$
$q_4$	$q_1 a_0 Л$	$q_4 1П$	$q_4 *П$

к слову  $\alpha = 1111^*1$ , воспринимаемому в начальном стандартном положении.

### Тема Конструирование машины Тьюринга

Задание 2. Сконструировать машину Тьюринга, которая вычисляла бы функцию  $f(x) = 3x$  для чисел в десятичной системе счисления.

### Тема Нумерация алгоритмов

Задание 3. Вычислить номер машины Тьюринга, заданной программой:

$$\begin{aligned}
 T: & q_1 a_0 \rightarrow q_1 a_1 R \\
 & q_1 a_1 \rightarrow q_0 a_0.
 \end{aligned}$$

### Тема Машины произвольного доступа

Задание 4. Записать программу и построить блок-схему МПД, которая вычисляла бы функцию  $f(x) = 7x$ .

**Тема Частично рекурсивные функции как модель алгоритма**

Задание 5. Доказать, что функция  $f(x) = 7x$  является частично рекурсивной.

**Вариант 6****Тема Применение машины Тьюринга к словам**

Задание 1

Применить машину Тьюринга с данной программой:

Q \ A	$a_0$	1	*
$q_1$	$q_1 a_0 П$	$q_3 a_0 Л$	$q_0 a_0$
$q_2$	$q_2 a_0 Л$	$q_4 a_0 П$	$q_4 a_0 П$
$q_3$	$q_2 a_0 П$	$q_3 1Л$	$q_3 *Л$
$q_4$	$q_1 a_0 Л$	$q_4 1П$	$q_4 *П$

к слову  $\alpha = 11111*111$ , воспринимаемому в начальном стандартном положении.

**Тема Конструирование машины Тьюринга**

Задание 2. Сконструировать машину Тьюринга, которая вычисляла бы функцию  $f(x) = 2x + 1$  для чисел в десятичной системе счисления.

**Тема Нумерация алгоритмов**

Задание 3. Вычислить номер машины произвольного доступа (МПД), заданной программой:

$$P: \begin{aligned} I_1 &= Z(5) \\ I_2 &= T(3, 2) \\ I_3 &= S(4). \end{aligned}$$

**Тема Машины произвольного доступа**

Задание 4. Записать программу и построить блок-схему МПД, которая вычисляла бы функцию  $f(x) = 5x$ .

**Тема Частично рекурсивные функции как модель алгоритма**

Задание 5. Доказать, что функция  $f(x) = 7 + x$  является частично рекурсивной.

**Вариант 7****Тема Применение машины Тьюринга к словам**

Задание 1

Применить машину Тьюринга с данной программой:

Q \ A	$a_0$	1	*
$q_1$	$q_1 a_0 П$	$q_3 a_0 Л$	$q_0 a_0$
$q_2$	$q_2 a_0 Л$	$q_4 a_0 П$	$q_4 a_0 П$
$q_3$	$q_2 a_0 П$	$q_3 1Л$	$q_3 *Л$
$q_4$	$q_1 a_0 Л$	$q_4 1П$	$q_4 *П$

к слову  $\alpha = 111*$ , воспринимаемому в начальном стандартном положении.

**Тема Конструирование машины Тьюринга**

Задание 2. Сконструировать машину Тьюринга, которая вычисляла бы функцию  $f(x) = 3x - 1$  для чисел в десятичной системе счисления.

**Тема Нумерация алгоритмов**

Задание 3. Вычислить номер машины произвольного доступа (МПД), заданной программой:

$$P: I_1 = Z(4)$$

$$I_2 = T(6, 2)$$

$$I_3 = J(1, 1, 1).$$

**Тема Машины произвольного доступа**

Задание 4. Записать программу и построить блок-схему МПД, которая вычисляла бы функцию  $f(x, y) = 3x + y$ .

**Тема Частично рекурсивные функции как модель алгоритма**

Задание 5. Доказать, что функция  $f(x) = 1 + x$  является частично рекурсивной.

**Вариант 8**

**Тема Применение машины Тьюринга к словам**

Задание 1

Применить машину Тьюринга с данной программой:

Q \ A	$a_0$	1	*
$q_1$	$q_1 a_0 П$	$q_3 a_0 Л$	$q_0 a_0$
$q_2$	$q_2 a_0 Л$	$q_4 a_0 П$	$q_4 a_0 П$
$q_3$	$q_2 a_0 П$	$q_3 1Л$	$q_3 *Л$
$q_4$	$q_1 a_0 Л$	$q_4 1П$	$q_4 *П$

к слову  $\alpha = *111$ , воспринимаемому в начальном стандартном положении.

**Тема Конструирование машины Тьюринга**

Задание 2. Сконструировать машину Тьюринга, которая вычисляла бы функцию  $f(x) = x - 1$  для чисел в десятичной системе счисления.

**Тема Нумерация алгоритмов**

Задание 3. Вычислить номер машины произвольного доступа (МПД), заданной программой:

$$P: I_1 = S(2)$$

$$I_2 = T(1, 2)$$

$$I_3 = J(1, 1, 1).$$

**Тема Машины произвольного доступа**

Задание 4. Записать программу и построить блок-схему МПД, которая вычисляла бы функцию  $f(x, y) = x - y$ .

**Тема Частично рекурсивные функции как модель алгоритма**

Задание 5. Доказать, что функция  $f(x) = 2x + y$  является частично рекурсивной.

**Вариант 9**

**Тема Применение машины Тьюринга к словам**

Задание 1

Применить машину Тьюринга с данной программой:

Q \ A	$a_0$	1	*
$q_1$	$q_1 a_0 П$	$q_3 a_0 Л$	$q_0 a_0$
$q_2$	$q_2 a_0 Л$	$q_4 a_0 П$	$q_4 a_0 П$
$q_3$	$q_2 a_0 П$	$q_3 1Л$	$q_3 *Л$
$q_4$	$q_1 a_0 Л$	$q_4 1П$	$q_4 *П$



к слову  $\alpha = 11111*1111$ , воспринимаемому в начальном стандартном положении.

**Тема Конструирование машины Тьюринга**

Задание 2. Сконструировать машину Тьюринга, которая вычисляла бы функцию  $f(x) = 2x - 1$  для чисел в десятичной системе счисления.

**Тема Нумерация алгоритмов**

Задание 3. Вычислить номер машины произвольного доступа (МПД), заданной программой:

$$P: \begin{aligned} I_1 &= S(2) \\ I_2 &= Z(1) \\ I_3 &= J(1, 1, 1). \end{aligned}$$

**Тема Машины произвольного доступа**

Задание 4. Записать программу и построить блок-схему МПД, которая вычисляла бы функцию  $f(x) = 2x - 2$ .

**Тема Частично рекурсивные функции как модель алгоритма**

Задание 5. Доказать, что функция  $f(x) = \text{sgn } x = \begin{cases} 0, & \text{если } x = 0, \\ 1, & \text{если } x > 0. \end{cases}$  является частично рекурсивной.

**Вариант 10**

**Тема Применение машины Тьюринга к словам**

Задание 1

Применить машину Тьюринга с данной программой:

<b>Q \ A</b>	<b>a<sub>0</sub></b>	<b>1</b>	<b>*</b>
<b>q<sub>1</sub></b>	<b>q<sub>1</sub> a<sub>0</sub> П</b>	<b>q<sub>3</sub> a<sub>0</sub> Л</b>	<b>q<sub>0</sub> a<sub>0</sub></b>
<b>q<sub>2</sub></b>	<b>q<sub>2</sub> a<sub>0</sub> Л</b>	<b>q<sub>4</sub> a<sub>0</sub> П</b>	<b>q<sub>4</sub> a<sub>0</sub> П</b>
<b>q<sub>3</sub></b>	<b>q<sub>2</sub> a<sub>0</sub> П</b>	<b>q<sub>3</sub> 1Л</b>	<b>q<sub>3</sub> *Л</b>
<b>q<sub>4</sub></b>	<b>q<sub>1</sub> a<sub>0</sub> Л</b>	<b>q<sub>4</sub> 1П</b>	<b>q<sub>4</sub> *П</b>

к слову  $\alpha = 11*111$ , воспринимаемому в начальном стандартном положении.

**Тема Конструирование машины Тьюринга**

Задание 2. Сконструировать машину Тьюринга, которая вычисляла бы функцию  $f(x) = 3x + 1$  для чисел в десятичной системе счисления.

**Тема Нумерация алгоритмов**

Задание 3. Вычислить номер машины произвольного доступа (МПД), заданной программой:

$$P: \begin{aligned} I_1 &= S(3) \\ I_2 &= Z(4) \\ I_3 &= T(2, 5). \end{aligned}$$

**Тема Конструирование машины Тьюринга**

Задание 2. Сконструировать машину Тьюринга, которая вычисляла бы функцию  $f(x, y) = 2x - y$  для чисел в десятичной системе счисления.

**Тема Частично рекурсивные функции как модель алгоритма**

Задание 5. Доказать, что функция  $f(x, y) = \left[ \frac{x}{y} \right]$  – целая часть от деления x на y – является частично рекурсивной.

**Критерии оценки:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если выполнены все 5 заданий;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если выполнены все 5 заданий с недочётами или полностью 4 задания;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если выполнены 4 задания с недочётами заданий или полностью 3 задания;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если выполнено менее 3 заданий.

## Приложение 2

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
БОРИСОГЛЕБСКИЙ ФИЛИАЛ  
(БФ ФГБОУ ВО «ВГУ»)

## КОМПЛЕКТ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

по дисциплине ТЕОРИЯ АЛГОРИТМОВ

## Вариант 1

**1. Впишите правильный ответ.**

Раздел математики, в котором изучаются теоретические возможности эффективных процедур (алгоритмов) и их приложения – \_\_\_\_\_.

**2. Выберите правильный ответ.**

Предложение «При точном исполнении всех команд алгоритма процесс должен прекратиться за конечное число шагов, приведя к определенному результату», — фиксирует такое свойство алгоритма как:

1. массовость
2. понятность
3. результативность
4. дискретность
5. определенность.

**3. Выберите правильные ответы.**

Алгоритм обладает свойствами:

1. дискретность
2. достоверность
3. объективность
4. понятность
5. полезность.

**4. Выберите правильный ответ.**

Уточнение понятия алгоритма потребовалось в связи с необходимостью

1. написания новых конкретных алгоритмов;
2. составления блок-схем алгоритмов;
3. доказательства утверждений о неразрешимости того или иного класса задач;
4. получения оценки сложности некоторых алгоритмов;
5. дальнейшего развития математической науки.

**5. Выберите правильный ответ.**

Машина Тьюринга использует

1. команды обнуления и переадресации;
2. обычную и заключительную формулы подстановки;
3. 6 типов команд, связанных со стиранием и вписыванием метки в ячейки;
4. команды формата  $q_i a_j \rightarrow q_k a_l X$ ,  $X \in \mathcal{A}, P, C$ ;
5. команды организации циклов.

**6. Выберите правильный ответ.**

Нормальный алгоритм Маркова использует

1. команды обнуления и переадресации;
2. обычную и заключительную формулы подстановки;
3. 6 типов команд, связанных со стиранием и вписыванием метки в ячейки;
4. команды формата  $q_i a_j \rightarrow q_k a_l X$ ,  $X \in \mathcal{A}, P, C$ ;
5. команды организации циклов.

**7. Выберите правильный ответ.**

Машина Поста использует

1. команды обнуления и переадресации;
2. обычную и заключительную формулы подстановки;
3. 6 типов команд, связанных со стиранием и вписыванием метки в ячейки;
4. команды формата  $q_i a_j \rightarrow q_k a_l X$ ,  $X \in \mathcal{A}, P, C$ ;
5. команды организации циклов.

**8. Выберите неправильный ответ.**

Машина произвольного доступа использует

1. команды обнуления;
2. команды переадресации;
3. команды организации циклов;
4. команды условного перехода;
5. команды прибавления единицы.

**9. Выберите правильный ответ.**

Направление поиска моделей алгоритмов, связанное с системой подстановок над некоторым алфавитом, привело к созданию модели

1. Машина Поста.
2. Рекурсивные функции.
3. Нормальные алгоритмы Маркова.
4. Машина Тьюринга.
5. Прimitивно-рекурсивные функции.

**10. Выберите неправильный ответ.**

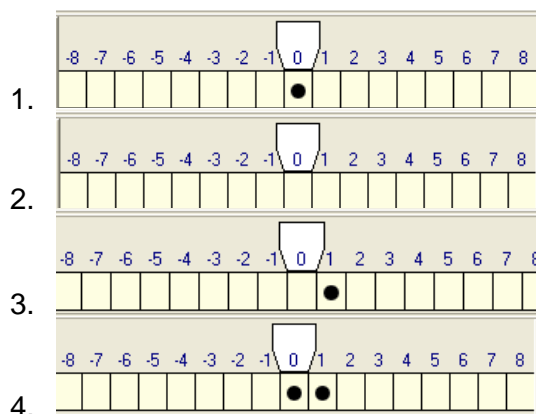
К базисным частично-рекурсивным функциям относятся:

1. нуль-функция;
2. функция минимизации;
3. функция следования;
4. функция выбора аргумента.

**11. Выберите правильный ответ.**

1. ? 2,3.
2. √ 3.
3. × 4.
4. !

Какой вид будет иметь машина Поста после выполнения указанной программы?



**12. Выберите правильный ответ.**

Начальное состояние головки машины Поста:

1. против самой левой метки на ленте;
2. против пустой клетки левее самой левой метки на ленте;
3. против пустой клетки правее самой правой метки на ленте;
4. против самой правой метки на ленте.

**13. Выберите правильный ответ.**

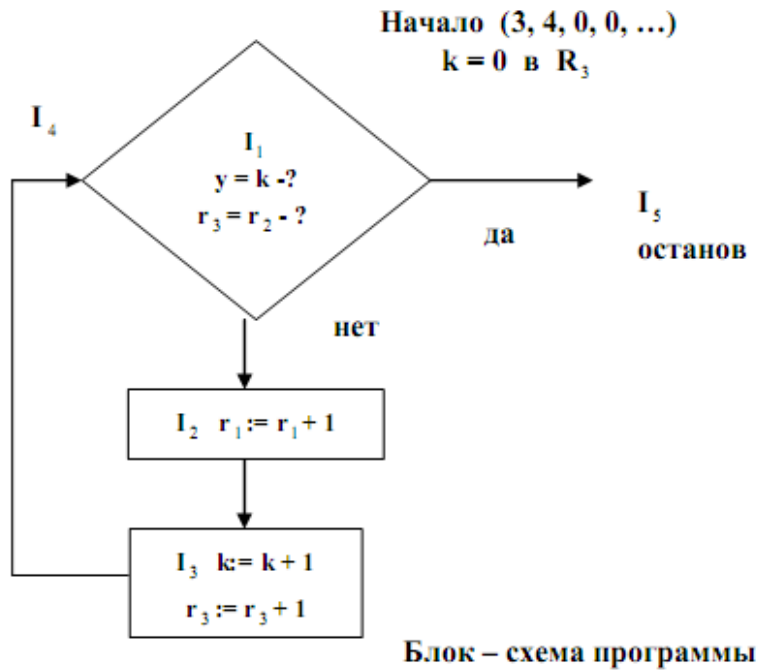
Начальное состояние головки машины Тьюринга:

1. против самой левой метки на ленте;
2. против пустой клетки левее самой левой метки на ленте;
3. против пустой клетки правее самой правой метки на ленте;
4. против самой правой метки на ленте.

**14. Выберите правильный ответ.**

Результатом выполнения программы МГД, представленной на блок-схеме будет:

1. число 7
2. число 12
3. сумма  $x + 4$
4. сумма  $x + 3$ .



15. Выберите правильный ответ.

Результатом применения МТ, представленной функциональной схемой к слову  $\alpha = 111^*1$ , воспринимаемому в начальном стандартном положении, будет слово:

1.  $\beta = *1$ .
2.  $\beta = 1^*1$ .
3.  $\beta = 1$ .
4.  $\beta = 11$ .

Q \ A	$a_0$	1	*
$q_1$	$q_1 a_0 П$	$q_3 a_0 Л$	$q_0 a_0$
$q_2$	$q_2 a_0 Л$	$q_4 a_0 П$	$q_4 a_0 П$
$q_3$	$q_2 a_0 П$	$q_3 1Л$	$q_3 *Л$
$q_4$	$q_1 a_0 Л$	$q_4 1П$	$q_4 *П$

**16. Выберите правильные ответы.**

Задачу преобразования слова  $P$  в алфавите  $A = \{a, b\}$  так, чтобы в начале слова оказались все символы  $a$ , в конце слова – все символы  $b$  решает следующий НАМ:

1.  $ab \rightarrow ba$ ;
2.  $ab \mapsto ba$ ;
3.  $ba \rightarrow ab$ ;
4.  $ba \mapsto ab$ .

**17. Выберите правильные ответы.**

Частично-рекурсивная функция, удовлетворяющая соотношениям:

$$\begin{cases} f(x, 0) = x + 0 = I_1^2(x, y) = g(x), \\ f(x, y + 1) = s(x) = h(x, y, f(x + 1)) \end{cases}$$

есть функция

1.  $f(x, y) = x + y$ ;
2.  $f(x, y) = x \cdot y$ ;
3.  $f(x, y) = x - y$ ;
4.  $f(x, y) = x + y + z$ .

**18. Впишите правильный ответ.**

Раздел теории алгоритмов, в котором изучаются вопросы оценки ресурсов времени и памяти разрешающих алгоритмов для массовых задач –

**19. Выберите правильный ответ.**

Функция временной сложности по худшему случаю в модели «Машина Тьюринга» описывается равенством:

1.  $s_T(x) = \max_{|x|=n} s_T(x)$ ;
2.  $t_T(x) = O(f(x))$ ;
3.  $t_T(x) = \max_{|x|=n} t_T(x)$ ;

$$4. t_{HT} \approx \max_{x, |x|=n} t_{HT}$$

**20. Выберите правильные ответы.**

Отличие недетерминированной машины Тьюринга (НТ) от обычной заключается в том, что НТ дополнительно имеет:

1. ещё одну бесконечную в обе стороны ленту;
2. угадывающий модуль;
3. два конечных состояния  $q_Y$  и  $q_N$  ;
4. два пустых символа  $a_0$  и  $\lambda$  .

**21. Выберите правильный ответ.**

Функция ёмкостной сложности в алгоритмической модели характеризует

1. длину входных данных;
2. время, необходимое для выполнения программы.
3. зависимость длины от времени.
4. объем памяти.

**22. Выберите правильный ответ.**

NP-полная задача ВЫП является задачей

1. проверки выполнимости ДНФ булевой функции;
2. проверки существования в графе клики порядка  $k$  ;
3. проверки существования в графе вершинного покрытия;
4. проверки выполнимости КНФ булевой функции.

Результаты освоения (объекты оценки)	Критерии оценки результата
<p><b>Знание</b> основных моделей алгоритмов, методов построения алгоритмов и методов вычисления сложности работы алгоритмов</p>	<p>Каждое правильно выполненное задание – 1 б.  «5» – 18-22 балла, «4» – 12-17 баллов, «3» – 7-11 баллов, «2» – 0-6 баллов</p>



## Приложение 3

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
БОРИСОГЛЕБСКИЙ ФИЛИАЛ  
(БФ ФГБОУ ВО «ВГУ»)

### ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

по дисциплине ТЕОРИЯ АЛГОРИТМОВ

#### Практическая работа № 1. Суперпозиция машин Тьюринга

Цель работы: формирование навыков программирования сложных алгоритмов на языке машин Тьюринга

Задания:

- 1 Написать программы машин Тьюринга  $T_1$  и  $T_2$  (в заданном алфавите).
- 2 Построить суперпозицию машин  $T_1 \circ T_2$  и  $T_2 \circ T_1$ .
- 3 Построить суперпозицию машин  $T_1 \circ T_1$  и  $T_2 \circ T_2$ .
- 4 Проверить, применимы ли построенные машины к заданному слову в данном алфавите.
5. Сделать выводы.

#### Практическая работа № 2. Функции, вычислимые на машинах произвольного доступа

Цель работы: формирование навыков программирования сложных алгоритмов на языке машин произвольного доступа (МПД)

Задания:

- 1 Написать программы и построить блок-схемы МПД для вычисления функций:  
 $f(x) = x + 5$ ,  $f(x, y) = x + y$ .
- 2 Написать программы МПД и построить блок-схемы МПД для вычисления функций:  
 $f(x) = 2x$ ,  $f(x) = 3x$ ,  $f(x, y) = xy$ .
- 3 Определить число тактов работы каждой МПД.
- 4 Сравнить программы и сделать выводы.

#### Практическая работа № 3. Оценка сложности вычислений на разных моделях алгоритма

Цель работы: формирование представлений о методологии оценки сложности вычислений в различных моделях алгоритма

Задания:

- 1 Написать программы машины Тьюринга, машины Поста и нормального алгоритма Маркова для решения одной и той же задачи (в алфавите из 0 и 1).
- 2 Определить для каждой модели значение временной и емкостной сложности решения данной задачи.
- 3 Получить значения временной и емкостной сложности решения задачи по наихудшему случаю.
- 4 Сделать выводы.

#### Практическая работа № 4. Сравнительная характеристика различных моделей алгоритма

Цель работы: формирование представлений о равносильности (и различиях) моделей алгоритма

Задания:

1. Выбрать линии сравнения и заполнить сводную таблицу «Модели алгоритма»:

**I вариант (сводная таблица)**

<b>Модель 1 Машина Тьюринга</b>	<b>ЛИНИЯ СРАВНЕНИЯ</b>	<b>Модель 2 Нормальные алгоритмы Маркова</b>

**II вариант (сводная таблица)**

<b>Модель 1 Машина Поста</b>	<b>ЛИНИЯ СРАВНЕНИЯ</b>	<b>Модель 2 Машина произвольного доступа</b>

**III вариант (сводная таблица)**

<b>Модель 1 Нормальные алгоритмы Маркова</b>	<b>ЛИНИЯ СРАВНЕНИЯ</b>	<b>Модель 2 Машина произвольного доступа</b>

2. Составить тест (с ключом) по теме «Математические модели алгоритма» из 10 вопросов, включающий в себя:

- 2 вопроса с простым выбором ответа;
- 2 вопроса с выбором нескольких верных ответов;
- 2 вопроса на установление соответствия;
- 2 вопроса с открытым ответом.

3. Составить кластер основных понятий темы «Математические модели алгоритма» с центральным понятием «АЛГОРИТМ»

4. Составить синквейны с основными понятиями темы «Математические модели алгоритма» (3 понятия на выбор).

5. Сделать выводы.

### **Практическая работа № 5. NP-полная задача КЛИКА**

Цель работы: формирование представлений о технике доказательства NP-полноты задачи методом алгоритмической сводимости

Задания:

1. Использовать метод алгоритмической сводимости для сведения задачи КЛИКА к NP-полной задаче 3-ВЫП (выполнимости КНФ булевой функции) для случаев  $n = 3, k = 4$  и  $n = 4, k = 3$ .

2. Построить по заданной КНФ граф с кликой соответствующего порядка.

3. Построить по графу с кликой заданного порядка соответствующую ему КНФ булевой функции.

4 Сделать выводы.

### **Практическая работа № 6. Быстрое преобразование Фурье**

Цель работы: формирование представлений о технике перемножения двух многочленов с помощью алгоритма быстрого преобразования Фурье.

Задания:

- 1 Применить прямое преобразование Фурье к двум многочленам степени 3.
- 2 Перемножить полученные наборы пар чисел, представляющих многочлены.
- 3 Применить к полученному набору обратное преобразование Фурье.
- 4 Сделать выводы.

#### **Критерии оценки:**

Для выполнения практических работ создаются малые группы (2-4 человека). Каждая группа формирует общий отчёт. Оценка выставляется также общая на всю группу.

- 5 баллов выставляется группе, если выполнены все задания, представлен полный отчёт, каждый член группы отвечает на контрольные вопросы;
- 4 балла выставляется группе, если задания выполнены с недочётами, представлен отчёт, каждый член группы отвечает на контрольные вопросы;
- 2 балла выставляется группе, если задания выполнены с недочётами, отчёт сформирован не полностью или с недочётами, каждый член группы отвечает на контрольные вопросы;
- баллы не начисляются, если не сдан отчёт и /или кто-либо из группы не может ответить на контрольные вопросы.