

**Комплект оценочных материалов по дисциплине  
«Алгоритмы обработки данных в автоматизированных системах».**

**Задания закрытого типа.**

**Задания закрытого типа на выбор правильного ответа.**

*Выберите один правильный ответ*

1. Приближенным числом  $a$  называют число, незначительно отличающееся от

- А) точного  $A$
- Б) неточного  $A$
- В) среднего  $A$
- Г) точного не известного
- Д) приблизительного  $A$

Правильный ответ: А.

Компетенции (индикаторы) ПК-1.

2. Под ошибкой или погрешностью  $\Delta a$  приближенного числа  $a$  обычно понимается разность между соответствующим точным числом  $A$  и данным приближением, т.е.

- А)  $\Delta a = A + a$
- Б)  $\Delta a = A - a$
- В)  $\Delta a = A/a$
- Г)  $a = \Delta a - A$
- Д)  $A = \Delta a + A$

Правильный ответ: Б.

Компетенции (индикаторы) ПК-1.

3. Две матрицы одного и того же типа, имеющие одинаковое число строк и столбцов, и соответствующие элементы их равны, называют

- А) схожими
- Б) одинаковыми
- В) разными по рангу
- Г) равными
- Д) транспонированными

Правильный ответ: Г.

Компетенции (индикаторы) ПК-1.

4. Метод, позволяющий получить корни системы с заданной точностью, путем сходящихся бесконечных процессов называется:

- А) метод Зейделя
- Б) точный метод
- В) приближенный метод
- Г) относительный метод
- Д) итерационный метод

Правильный ответ: Д.

Компетенции (индикаторы) ПК-1.

### **Задания закрытого типа на установление соответствия**

*Установите правильное соответствие.*

*Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.*

1. Установите соответствие названия и вида матрицы.

Название	Вид		
1) единичная	1	2	4
А) 0	0	1	3
	0	0	1

2) симметричная

$$\begin{matrix} 1 & 0 & 0 \\ \text{Б) } 0 & 1 & 0 \\ & 0 & 0 & 1 \end{matrix}$$

3) Верхняя треугольная

$$\begin{matrix} 1 & 3 & 20 \\ \text{В) } 3 & 1 & 4 \\ & 20 & 4 & 1 \end{matrix}$$

Правильный ответ

1	2	3
Б	В	А

Компетенции (индикаторы) ПК-1.

2. Установите соответствие предложенной формулировки определения и уточнения.

Формулировка определения

Уточнение

1) Аппроксимацией называется функция,

А) Между крайними точками,

2) Интерполирование применяется для аппроксимации функции

Б) вне рассматриваемого участка

3) Экстраполирование применяется для аппроксимации функции

В) заменяющую исходную с минимальным отклонением.

Правильный ответ.

1	2	3
В	А	Б

Компетенции (индикаторы) ПК-1.

3. Установите соответствие названия метода и назначения применения.

Название метода	Назначение применения
1) Схема Горнера применяется для	А) Для аппроксимации табулированных функций
2) Степенные ряды Тейлора применяются для	Б) Исключения операций возведения в степень
3) Многочлен Чебышева применяется	В) Вычисления элементарных функций

Правильный ответ

1	2	3
Б	В	А

Компетенции (индикаторы) ПК-1.

4. Установите соответствие названия и формулы.

Название	Формула
1) Интегрирование слева	А) $\int_a^b f(x)dx \approx \frac{b-a}{n} \left[ \sum_{i=1}^{n-1} y_i + \frac{y_0 + y_n}{2} \right]$
2) Интегрирование справа	Б) $I_c \approx \sum_{i=1}^n h * f(x_{i-1/2})$
3) Интегрирование по центру	В) $I_n \approx \frac{b-a}{n} (y_0 + y_1 + \dots + y_{n-1}) = h \sum_{i=0}^{n-1} y_i$
4) Интегрирование методом трапеций	Г) $I_{II} \approx \frac{b-a}{n} (y_1 + y_2 + \dots + y_n) = h \sum_{i=1}^n y_i$

Правильный ответ

1	2	3	4
В	Г	Б	А

Компетенции (индикаторы) ПК-1.

**Задания закрытого типа на установление правильной последовательности**

*Установите правильную последовательность.*

*Запишите правильную последовательность букв слева направо.*

1. Расположите порядок действий при решении задач численного интегрирования.

- А) Рассчитать величину шага
- Б) Рассчитать значение функции в точках шагов
- В) Определить количество шагов.
- Г) Рассчитать значение интеграла по известной формуле.

Правильный ответ: В, А, Б, Г.

Компетенции (индикаторы) ПК-1.

2. Расположите порядок действий при применении метода деления отрезка пополам.

- А) Выделяем отрезок, где функция меняет знак
- Б) Для левого и правого отрезков находим значение функции на краях.
- В) Делим область определения функции пополам.
- Г) Делим этот отрезок пополам

Правильный ответ: В, Б, А, Г.

Компетенции (индикаторы) ПК-1.

3. Расположите последовательно этапы решения системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) по методу Крамера.

А) Находим дополнительные определители СЛАУ

Б) Находим главный определитель СЛАУ

В) Находим решение СЛАУ

Правильный ответ: Б, А, В.

Компетенции (индикаторы) ПК-1.

4. Расположите последовательно этапы получения обратной матрицы.

А) Находим алгебраические дополнения элементов матрицы.

Б) Находим элементы обратной матрицы.

В) Находим миноры элементов матрицы.

Правильный ответ: В, А, Б.

Компетенции (индикаторы) ПК-1.

### **Задания открытого типа**

#### **Задания открытого типа на дополнение**

*Напишите пропущенное слово (словосочетание)*

1. Пропорциональное деление отрезка на части, при котором меньший отрезок относится к большему, как больший ко всем называется\_\_\_\_\_.

Правильный ответ: золотое сечение

Компетенции (индикаторы) ПК-1

2. Количество итераций метода Зейделя для достижения заданной точности меньше количества итераций по методу Якоби в \_\_\_\_\_ раза.

Правильный ответ: Два

Компетенции (индикаторы) ПК-1

3. Погрешности \_\_\_\_\_ могут нарастать в процессе вычислений.

Правильный ответ: округления.

Компетенции (индикаторы) ПК-1.

4. Метод \_\_\_\_\_ является наиболее распространенным приемом решения систем линейных уравнений, алгоритм последовательного исключения неизвестных

Правильный ответ: Гаусса.

Компетенции (индикаторы) ПК-1.

### **Задания открытого типа с кратким свободным ответом**

*Напишите пропущенное слово (словосочетание)*

1. Численный метод интегрирования, при котором учитываются все, кроме последнего значения функции называется \_\_\_\_\_

Правильный ответ: левых прямоугольников / интегрирование слева

Компетенции (индикаторы) ПК-1

2. Численный метод интегрирования, при котором учитываются все кроме, первого значения функции называется \_\_\_\_\_

Правильный ответ: правых прямоугольников / интегрирование справа

Компетенции (индикаторы) ПК-1

3. Метод решения нелинейного уравнения, при котором в точке строится касательная, называется \_\_\_\_\_

Правильный ответ: метод Ньютона / метод касательных

Компетенции (индикаторы) ПК-1

4. При интерполировании методом Ньютона для искомой величины вначале табулированной функции применяется \_\_\_\_\_

Правильный ответ: первый интерполяционный многочлен Ньютона /  
интерполирование методом Ньютона справа

Компетенции (индикаторы) ПК-1

### Задания открытого типа с развернутым ответом

1. Округлите число до десятых и найдите абсолютную и относительную погрешности чисел а, б, в: а= 41,42; б= 47,391; в= 13,524. Сложить числа а, б, в и найти абсолютные и относительные погрешности округления и результата сложения.

Привести расширенное решение.

Время выполнения – 15 мин

Ожидаемый результат:

$$a = 41,42 \approx 41,4; \Delta a = |41,42 - 41,4| = 0,02; \delta a = (0,02/41,42) * 100\% = 0,048\%;$$

$$b = 47,391 \approx 47,4; \Delta b = |47,391 - 47,4| = 0,009; \delta b = (0,009/47,391) * 100\% = 0,018\%;$$

$$v = 13,524 \approx 13,5; \Delta v = |13,524 - 13,5| = 0,024; \delta v = (0,024/13,524) * 100\% = 0,177\%;$$

$$a + b + v = 41,4 + 47,4 + 13,5 = 102,3;$$

$$\Delta(a + b + v) = \Delta a + \Delta b + \Delta v = 0,02 + 0,009 + 0,024 = 0,053; \delta(a + b + v) = (0,053/102,3) * 100\% = 0,052\%$$

Компетенции (индикаторы) ПК-1.

2. Используя алгоритм метода простых итераций найти приближенное решение системы уравнений с точностью 0,001:

$$10x_1 + 2x_2 - x_3 = 5$$

$$-2x_1 - 6x_2 - x_3 = 24,42$$

$$x_1 - 3x_2 + 12x_3 = 36$$

Привести расширенное решение.

Время выполнения – 20 мин

Ожидаемый результат:

Найти приближенное решение системы уравнений:

$$10x_1 + 2x_2 - x_3 = 5$$

$$-2x_1 - 6x_2 - x_3 = 24,42$$

$$x_1 - 3x_2 + 12x_3 = 36$$

методом простых итераций.

Покажем вычисления на примере нескольких итераций.

N=1

$$x_1 = 0.5 - 0 \cdot 0.2 - 0 \cdot (-0.1) = 0.5$$

$$x_2 = -4.07 - 0 \cdot 0.33 - 0 \cdot 0.17 = -4.07$$

$$x_3 = 3 - 0 \cdot 0.0833 - 0 \cdot (-0.25) = 3$$

N=2

$$x_1 = 0.5 - (-4.07) \cdot 0.2 - 3 \cdot (-0.1) = 1.61$$

$$x_2 = -4.07 - 0.5 \cdot 0.33 - 3 \cdot 0.17 = -4.74$$

$$x_3 = 3 - 0.5 \cdot 0.0833 - (-4.07) \cdot (-0.25) = 1.94$$

N=3

$$x_1 = 0.5 - (-4.74) \cdot 0.2 - 1.94 \cdot (-0.1) = 1.64$$

$$x_2 = -4.07 - 1.61 \cdot 0.33 - 1.94 \cdot 0.17 = -4.93$$

$$x_3 = 3 - 1.61 \cdot 0.0833 - (-4.74) \cdot (-0.25) = 1.68$$

Остальные расчеты сведем в таблицу.

N	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$e_1$	$e_2$	$e_3$
0	0	0	0			
1	0.5	-4.07	3	0.5	4.07	3
2	1.61	-4.74	1.94	1.11	0.67	-1.06
3	1.64	-4.93	1.68	0.0274	0.19	-0.26
4	1.65	-4.9	1.63	0.013	-0.0341	-0.051
5	1.64	-4.89	1.64	-0.0119	-0.00416	0.00744
6	1.64	-4.89	1.64	-8.8E-5	-0.00273	0.00203
7	1.64	-4.89	1.64	-0.000343	0.00031	0.000691

Ответ:  $x_1=1.64$ ,  $x_2=-4.89$ ,  $x_3=1.64$

Компетенции (индикаторы) ПК-1

3. По полученным экспериментальным данным технологического процесса, используя алгоритм метода наименьших квадратов и полином 2 порядка получить математическую зависимость, описывающую данный процесс.

x	0,78	1,56	2,34	3,12	3,81
y	2,50	1,20	1,12	2,25	4,28

Привести расширенное решение.

Время выполнения –20 мин

Ожидаемый результат:

Используем полином 2 порядка:

$$y = a_0 + a_1x + a_2x^2$$

Расчет представим в виде таблицы

$x^0$	x	$x^2$	$x^3$	$x^4$	y	xy	$x^2y$
1	0,78	0,608	0,475	0,370	2,50	1,950	1,521
1	1,56	2,434	3,796	5,922	1,20	1,872	2,920
1	2,34	5,476	12,813	29,982	1,12	2,621	6,133
1	3,12	9,734	30,371	94,759	2,25	7,020	21,902
1	3,81	14,516	55,306	210,717	4,28	16,307	62,128
5	11,61	32,768	102,761	341,750	11,35	29,770	94,604

$$\left. \begin{aligned} 5a_0 + 11,61a_1 + 32,768a_2 &= 11,35 \\ 11,61a_0 + 32,768a_1 + 102,761a_2 &= 29,770 \\ 32,768a_0 + 102,761a_1 + 341,750a_2 &= 94,604 \end{aligned} \right\}$$

Решив систему, будем иметь:  $a_0=5,045$ ;  $a_1=-4,043$ ;  $a_2=1,009$

$$y = 5,045 - 4,043 * x + 1,009 * x^2$$

Компетенции (индикаторы) ПК-1

4. При оценке характеристик технологического процесса с использованием электротермической установки проводились измерения тока  $I$  и напряжения  $U$ . Полученные значения представлены в таблице 4. Определить потребленную электроэнергию за заданный промежуток времени  $T1 - T2$  с использованием алгоритма левых прямоугольников.

U Напряж ение, В	I Ток, А	T1 – T2 Время мониторинга, час.
200	10, 11, 14, 16, 15, 14, 13, 12, 14	0 - 4

Привести расширенное решение.

Время выполнения – 30 мин

Ожидаемый результат:

Алгоритм метода левых прямоугольников описывается формулой:

$$I_{\text{л}} \approx \frac{b-a}{n} (y_0 + y_1 + \dots + y_{n-1}) = h \sum_{i=0}^{n-1} y_i$$

В задаче 8 значений величины тока, зарегистрированных в диапазоне 0 – 4 часа, т.е.  $b - a = 4 - 0 = 4$ . Количество значений величины тока – 9, - 10 11 .....14, это значения  $y_i$ .

Потребленная мощность  $W$  в общем случае определяется по формуле:

$$W = U * I_i$$

где: - напряжение в сети, В;

- ток потребителя А, изменяющийся по времени.

Следовательно, поскольку напряжение не изменяется во времени, то его можно вынести за скобку, и тогда потребленная мощность будет определяться выражением:

$$W = U * i_L = 200 * \frac{4}{8} * (10 + 11 + 14 + 16 + 15 + 14 + 13 + 12) =$$

=10500 Вт/час или 10,5 кВт/час.

Компетенции (индикаторы) ПК-1

## Экспертное заключение

Представленный комплект оценочных материалов по дисциплине «Алгоритмы обработки данных в автоматизированных системах» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые оценочные материалы адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанные и представленные для экспертизы оценочные материалы рекомендуются к использованию в процессе подготовки обучающихся по указанному направлению.

Председатель учебно-методической  
комиссии института компьютерных  
систем и информационных  
технологий



Ветрова Н. Н.

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)
1	В фонд оценочных средств добавлен комплект оценочных материалов	25.02.2025 г., №14	 А.В. Колесников