

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 27.03.2025 19:54:16  
Уникальный программный ключ:  
20b84ea6d19eae7c3c775fccd8365441470edec7

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

ОПЦ.10 Численные методы

специальность

09.02.07 Информационные системы и  
программирование

квалификация

программист

уровень  
профессионального  
образования

среднее профессиональное образование

Разработчик

подпись

Адеева М.Г., к.э.н., доцент

Фонд оценочных средств обсужден на заседании отделения ИТ

«27» 09 2023г., протокол № 1

Зав. отделением ИТ

подпись

Адеева М.Г., к.э.н., доцент

г. Каспийск - 2023

## **СОДЕРЖАНИЕ**

|                                                                              |    |
|------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ .....                                     | 3  |
| 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ<br>ПРОВЕРКЕ.....       | 3  |
| 3. ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....                                   | 5  |
| 3.1. Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по темам (разделам) ..... | 5  |
| 3.2. Перечень заданий для текущего контроля.....                             | 7  |
| 4. ПЕРЕЧЕНЬ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ..                | 12 |
| 5. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ.....                                                      | 21 |

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств (ФОС) является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины ОПЦ.10 «Численные методы» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений, обучающихся (в т.ч. по самостоятельной работе студентов, далее – СРС), освоивших программу данной дисциплины.

Целью фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС СПО по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование (квалификация программист).

Рабочей программой дисциплины ОПЦ.10 «Численные методы» предусмотрено формирование следующих компетенций:

1) ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

2) ПК 1.1 Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием.

Формой аттестации по учебной дисциплине является зачет.

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ

В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих знаний, умений, а также динамика формирования компетенций:

| Результаты обучения: знания, умения, практический опыт                                                                  | Формируемые виды деятельности/ компетенции |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| <b>Знать:</b>                                                                                                           |                                            |
| 31 - актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;                           | ОК 01                                      |
| 32 - основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; |                                            |
| 33 - алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;                                                  |                                            |
| 34 - методы работы в профессиональной и смежных сферах;                                                                 |                                            |
| 35 - структуру плана для решения задач;                                                                                 |                                            |
| 36 - порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности.                                            |                                            |
| <b>Уметь:</b>                                                                                                           |                                            |
| У1 - распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;                                  |                                            |
| У2 - анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;                                                 |                                            |
| У3 - определять этапы решения задачи;                                                                                   |                                            |
| У4 - выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;                            |                                            |
| У5 - составить план действия;                                                                                           |                                            |
| У6 - определить необходимые ресурсы;                                                                                    |                                            |
| У7 - владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;                                           |                                            |

| Результаты обучения: знания, умения, практический опыт                                                                    | Формируемые виды деятельности/ компетенции |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| У8 - реализовать составленный план;                                                                                       |                                            |
| У9 - оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).                          |                                            |
| <b>Знать:</b>                                                                                                             | ПК 1.1                                     |
| З1 - основные этапы разработки программного обеспечения;                                                                  |                                            |
| З2 - основные принципы технологии структурного и объектно-ориентированного программирования                               |                                            |
| <b>Уметь:</b>                                                                                                             |                                            |
| У1 - формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием                           |                                            |
| <b>Иметь практический опыт в:</b>                                                                                         |                                            |
| П1 - разрабатывать алгоритм решения поставленной задачи и реализовывать его средствами автоматизированного проектирования |                                            |

### 3. ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по темам

Предметом оценки служат знания, умения, предусмотренные ФГОС СПО, направленные на формирование общей и профессиональной компетенций.

Таблица 2

**Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по темам**

| Элемент учебной дисциплины                                                     | Формы и методы контроля                                                                                                                        |                                                                                              |                          |                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                | Текущий контроль                                                                                                                               |                                                                                              | Промежуточная аттестация |                                                                                              |
|                                                                                | Форма контроля                                                                                                                                 | Проверяемые компетенции/знания/умения/практический опыт                                      | Форма контроля           | Проверяемые компетенции/знания/умения/практический опыт                                      |
| Тема 1. Введение в дисциплину «Численные методы». Элементы теории погрешностей | Устный опрос;<br>Практическая работа №1;<br>Лабораторная работа №1;<br>Самостоятельная работа                                                  | ОК 01, 31, 32, 33, 34, 35, 36, У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8, У9                            | Зачетная работа          | ОК 01, 31, 32, 33, 34, 35, 36, У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8, У9                            |
| Тема 2. Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений        | Письменная работа;<br>Устный опрос;<br>Практическая работа №2;<br>Практическая работа №3;<br>Лабораторная работа №2;<br>Самостоятельная работа | ОК 01, 31, 32, 33, 34, 35, 36, У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8, У9;<br>ПК 1.1, 31, 32, У1, П1 | Зачетная работа          | ОК 01, 31, 32, 33, 34, 35, 36, У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8, У9;<br>ПК 1.1, 31, 32, У1, П1 |
| Тема 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)                | Устный опрос;<br>Практическая работа №4;<br>Лабораторная работа №3;<br>Лабораторная работа №4;<br>Самостоятельная работа                       | ОК 01, 31, 32, 33, 34, 35, 36, У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8, У9;<br>ПК 1.1, 31, 32, У1, П1 | Зачетная работа          | ОК 01, 31, 32, 33, 34, 35, 36, У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8, У9;<br>ПК 1.1, 31, 32, У1, П1 |
| Тема 4. Интерполирование и экстраполирование функций                           | Письменная работа;<br>Устный опрос;<br>Практическая работа №5;                                                                                 | ОК 01, 31, 32, 33, 34, 35, 36, У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8, У9;                           | Зачетная работа          | ОК 01, 31, 32, 33, 34, 35, 36, У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8, У9;                           |

| Элемент учебной дисциплины                                        | Формы и методы контроля                                                                                                                         |                                                                                              |                          |                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                   | Текущий контроль                                                                                                                                |                                                                                              | Промежуточная аттестация |                                                                                              |
|                                                                   | Форма контроля                                                                                                                                  | Проверяемые компетенции/знания/умения/ практический опыт                                     | Форма контроля           | Проверяемые компетенции/знания/умения/ практический опыт                                     |
|                                                                   | Лабораторная работа №5;<br>Лабораторная работа №6;<br>Самостоятельная работа                                                                    | ПК 1.1, 31, 32, У1, П1                                                                       |                          | ПК 1.1, 31, 32, У1, П1                                                                       |
| Тема 5. Численное интегрирование                                  | Устный опрос;<br>Практическая работа №6;<br>Лабораторная работа №7;<br>Лабораторная работа №8;<br>Самостоятельная работа                        | ОК 01, 31, 32, 33, 34, 35, 36, У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8, У9;<br>ПК 1.1, 31, 32, У1, П1 | Зачетная работа          | ОК 01, 31, 32, 33, 34, 35, 36, У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8, У9;<br>ПК 1.1, 31, 32, У1, П1 |
| Тема 6. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений | Письменная работа;<br>Устный опрос;<br>Практическая работа №7;<br>Лабораторная работа №9;<br>Лабораторная работа №10;<br>Самостоятельная работа | ОК 01, 31, 32, 33, 34, 35, 36, У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8, У9;<br>ПК 1.1, 31, 32, У1, П1 | Зачетная работа          | ОК 01, 31, 32, 33, 34, 35, 36, У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8, У9;<br>ПК 1.1, 31, 32, У1, П1 |

### 3.2. Перечень заданий для текущего контроля

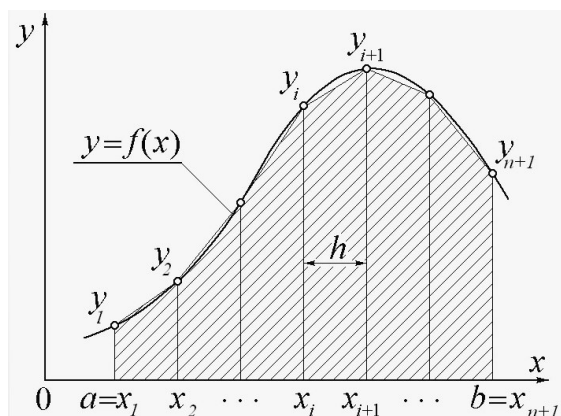
#### Формируемая компетенция: ОК 01

##### Перечень заданий закрытого типа

Задание №1. К какой задаче относят задачу со следующей формулировкой: «Найти решение обыкновенного дифференциального уравнения (ОДУ) в виде функции  $y(x)$ , удовлетворяющей начальным условиям»?

- а) задача Коши;
- б) задача Эйлера;
- в) задача Рунге-Кутты;
- г) задача Лагранжа.

Задание №2. Какой численный метод интегрирования имеет геометрическую интерпретацию, предложенную на рисунке?



- а) метод прямоугольников;
- б) метод парабол;
- в) метод трапеций;
- г) метод прогонки.

Задание №3. Сопоставьте названия формул и их математические выражения.

|    |                                                                                                            |                                                |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 1. | $L^n(x) = \sum_{i=1}^n \left[ f_i \cdot \left( \prod_{j \neq i} \frac{x - x_j}{x_i - x_j} \right) \right]$ | а) интегральное уравнение;                     |
| 2. | $y'' + p(x)y' + q(x)y = f(x)$                                                                              | б) интерполяционный полином Лагранжа;          |
| 3. | $\int_a^b K(x, s, y(s)) ds = f(x, y(x)), \quad a \leq x \leq b.$                                           | в) дифференциальное уравнение второго порядка. |

Задание №4. Сопоставьте названия методов и их краткие формулировки.

|                    |                                                                                                                                                                  |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Метод прогонки; | а) состоит в том, что на $k$ -й итерации в точке $(x_k; F(x_k))$ строится касательная к кривой $y = F(x)$ и ищется точка пересечения касательной с осью абсцисс. |
| 2. Метод Гаусса;   | б) применяется для решения систем уравнений с трехдиагональной (ленточной) матрицей.                                                                             |

|                   |                                                                                                                                    |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3. Метод Ньютона. | в) является одним из наиболее распространенных прямых методов решения СЛАУ, заключается в последовательном исключении неизвестных. |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Задание № 5. Установите правильную последовательность шагов алгоритма метода левых прямоугольников:

- Разделить отрезок на  $n$  частей и получить шаг  $h=(b-a)/n$ .
- Рассчитать площадь каждого получившегося прямоугольника:  $S_i=h*f(a+i*h)$ , где  $h$  — ширина,  $f(a+i*h)$  — высота.
- Увеличить число разбиений  $n*=2$  и снова найти шаг и сумму площадей  $S_1$ .
- Повторять пункты 2–5, пока  $|S-S_1| \geq E$ , где  $E=1e-4$ .
- Задать отрезок  $[a; b]$ .
- Рассчитать сумму площадей  $S=\sum S_i$ .

### Перечень заданий открытого типа

Задание №1. Какая матрица получится, если заменить в матрице типа  $m \times n$  строки на столбцы?

Задание №2. Как называется целый однородный полином второй степени от  $n$  переменных?

Задание №3. Какой вектор получится при умножении вектора  $x=(x_1, x_2, \dots, x_n)$  на число  $k$ ?

Задание №4. Дополните определение: «Метод наименьших квадратов (МНК) — математический метод, применяемый для решения различных задач, основанный на минимизации .... отклонений некоторых функций от экспериментальных входных данных».

Задание №5. Дополните определение: «Соединение заданных точек прямолинейными отрезками, в которых функция  $f(x)$  приближается к ломанной с вершинами в данных точках есть задача.....».

### Формируемая компетенция: ПК 1.1

### Перечень заданий закрытого типа

Задание №1. Какому виду программирования принадлежит принцип со следующей формулировкой «Программа (алгоритм) должна разделяться на независимые части (блоки, подпрограммы)»?

- модульному;
- структурному;
- объектно-ориентированному;

Задание №2. Как называется отдельная функционально законченная программная единица, которая структурно оформляется стандартным образом по отношению к компилятору и по отношению к объединению ее с другими аналогичными единицами в загрузке?

- процедура;
- функция;
- модуль;
- пакет.

Задание №3. Сопоставьте названия численных методов и краткие характеристики решаемых задач?

|                            |    |  |
|----------------------------|----|--|
| 1. Метод касательных;      | а) |  |
| 2. Метод простой итерации; | б) |  |
| 3. Метод прямоугольников.  | в) |  |

Задание №4. Сопоставьте блок-схемы и названия численных методов

|    |                                 |
|----|---------------------------------|
| 1. | а) метод линейной интерполяции. |
|    |                                 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| <p>2.</p> <pre> graph TD     Start([НАЧАЛО]) --&gt; Input[/ввод<br/>a, b, f(x), E/]     Input --&gt; C[a = c]     C --&gt; LoopStart(( ))     LoopStart --&gt; C0[c0 = c]     C0 --&gt; CCalc["c = a - (b-a) * f(a) / (f(b)-f(a))"]     CCalc --&gt; Dec1{f(a)*f(c) &gt; 0}     Dec1 -- да --&gt; A[a = c]     Dec1 -- нет --&gt; B[b = c]     A --&gt; Dec2{ c-c0  &lt; E}     B --&gt; Dec2     Dec2 -- да --&gt; X[x = c]     Dec2 -- нет --&gt; LoopStart     X --&gt; Output[/вывод<br/>x/]     Output --&gt; End([КОНЕЦ])   </pre>                                                                                         | <p>б) метод деления отрезка пополам;</p> |
| <p>3.</p> <pre> graph TD     Start([НАЧАЛО]) --&gt; InputN[/ввод<br/>n/]     InputN --&gt; IInit[i = 1, n]     IInit --&gt; Loop1(( ))     Loop1 --&gt; InputXY[/ввод<br/>x(i), y(i)/]     InputXY --&gt; Loop1     Loop1 --&gt; InputXX[/ввод<br/>xx/]     InputXX --&gt; Loop2(( ))     Loop2 --&gt; Dec1{x(i-1) &lt; xx<br/>и<br/>x(i) &gt;= xx}     Dec1 -- нет --&gt; Loop2     Dec1 -- да --&gt; K[i = i]     K --&gt; C1["c1 = (y(k)-y(k-1))/(x(k)-x(k-1))"]     C1 --&gt; C0["c0 = y(k-1) - c1*x(k-1)"]     C0 --&gt; YY["yy = c0 + c1*xx"]     YY --&gt; Output[/вывод<br/>yy/]     Output --&gt; End([КОНЕЦ])   </pre> | <p>в) метод хорд.</p>                    |

Задание №5. Установите правильную последовательность блоков программного решения

$$\frac{dy}{dx} = \frac{y}{(\cos(x))^2}$$

на ЭВМ обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка методом Эйлера.

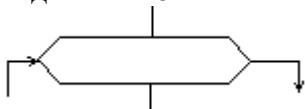
|    |                                                                                                                                                                                                                 |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| а) | <pre>print(euler(func, 0, 1, 2.7183, 0.1))</pre>                                                                                                                                                                |
| б) | <pre>def euler(func, x0, xf, y0, h):     count = int((xf - x0) / h) + 1     y = [y0]     x = x0     for i in range(1, count):         y.append(y[i-1] + h * func(x, y[i-1]))         x += h      return y</pre> |
| в) | <pre>def func(x, y):     return y / (math.cos(x) ** 2)</pre>                                                                                                                                                    |
| г) | <pre>import math</pre>                                                                                                                                                                                          |

### Перечень заданий открытого типа

Задание №1. Как называется принцип моделирования требуемых атрибутов и взаимодействий сущностей в виде классов для определения основного представления системы?

Задание №2. Как называется алгоритмическая конструкция, обеспечивающая выбор между двумя альтернативами в зависимости от значения входных данных?

Задание №3. Что из нижеперечисленного записывается внутри данного блочного символа



при составлении алгоритма решения задачи?

Задание №4. Дополните предложение: «После завершения процесса тестирования и отладки программные средства вместе с сопроводительной документацией передаются пользователю для ....».

Задание №5. Дополните определение (укажите аббревиатуру): «... -технология представляет собой совокупность средств системного анализа, проектирования, разработки и сопровождения сложных программных систем, поддерживаемых комплексом взаимоувязанных инструментальных средств автоматизации всех этапов разработки программ».

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

**Формируемая компетенция: ОК 01**

##### Перечень заданий закрытого типа

Задание № 1. Приближенным числом  $A$  называют число, незначительно отличающиеся от:

- а) неточного  $A$ ;
- б) точного  $A$ ;
- в) среднего  $A$ ;
- г) приближительного  $A$ .

Задание № 2. Как называется погрешность, связанная с наличием бесконечных процессов в математическом анализе?

- а) абсолютная;
- б) относительная;
- в) погрешность условия;
- г) остаточная погрешность;
- д) начальная погрешность.

Задание № 3. Какая матрица получится, если заменить в матрице типа  $m \times n$  строки на столбцы?

- а) транспонированная;
- б) перевернутая;
- в) обратная;
- г) квадратная.

Задание № 4. Как называют максимальный порядок минора матрицы, отличный от нуля?

- а) предел;
- б) ряд;
- в) ранг;
- г) сходимость;
- д) определитель.

Задание № 5. Целый однородный полином второй степени от  $n$  переменных называется

- а) кубической формой;
- б) прямоугольной формой;
- в) треугольной формой;
- г) матричной формой;
- д) квадратичной формой.

Задание №6. Какой вектор получится при умножении вектора  $x=(x_1, x_2, \dots, x_n)$  на число  $k$ ?

- а)  $kx=(kx_1, kx_2, \dots, kx_n)$ ;
- б)  $k=x_1+x_2+\dots+x_n$ ;
- в)  $ab=x_1+x_2+\dots+x_n$ ;
- г) вектор нельзя умножать на число.

Задание № 7. Сопоставьте предложенные условия задач и ответы.

|                                                                                            |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 1. Вычислить методом Ньютона отрицательный корень уравнения $x^4 - 3x^2 + 75x - 10000 = 0$ | а) 0,867   |
| 2. Методом половинного деления уточнить корень уравнения $x^4 + 2x^3 - x - 1 = 0$          | б) 1,17    |
| 3. Найти действительные корни уравнения $x - \sin x = 0,25$                                | в) -10,261 |

Задание №8. Сопоставьте названия формул и их математические выражения.

|    |                                                                                                            |                                                |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 1. | $L^n(x) = \sum_{i=1}^n \left[ f_i \cdot \left( \prod_{j \neq i} \frac{x - x_j}{x_i - x_j} \right) \right]$ | а) интегральное уравнение;                     |
| 2. | $y'' + p(x)y' + q(x)y = f(x)$                                                                              | б) интерполяционный полином Лагранжа;          |
| 3. | $\int_a^b K(x, s, y(s)) ds = f(x, y(x)), \quad a \leq x \leq b.$                                           | в) дифференциальное уравнение второго порядка. |

Задание № 9. Установите правильную последовательность шагов алгоритма метода левых прямоугольников:

- ж) Разделить отрезок на  $n$  частей и получить шаг  $h = (b-a)/n$ .  
 з) Рассчитать площадь каждого получившегося прямоугольника:  $S_i = h \cdot f(a + i \cdot h)$ , где  $h$  — ширина,  $f(a + i \cdot h)$  — высота.  
 и) Увеличить число разбиений  $n^* = 2$  и снова найти шаг и сумму площадей  $S1$ .  
 к) Повторять пункты 2–5, пока  $|S - S1| \geq E$ , где  $E = 1e-4$ .  
 л) Задать отрезок  $[a; b]$ .  
 м) Рассчитать сумму площадей  $S = \sum S_i$ .

Задание №10. Установите правильную последовательность действий предложенного решения задачи на составление полинома Лагранжа:

Постановка задачи: «Дана таблица значений функции. Вычислить значение функции при  $x = 0.077$ ».

| x    | y     |
|------|-------|
| 0.00 | 1.000 |
| 0.20 | 1.179 |
| 0.40 | 1.310 |
| 0.60 | 1.390 |
| 0.80 | 1.414 |

|    |                                                                                                                                                                            |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| а) | <p>Рассчитать член полинома:</p> $1.31 \cdot \frac{(x-0)(x-0.2)(x-0.6)(x-0.8)}{(0.4-0)(0.4-0.2)(0.4-0.6)(0.4-0.8)} =$ $= 206.688x^4 - 327.5x^3 + 155.562x^2 - 19.65x$      |
| б) | <p>Рассчитать член полинома:</p> $1.39 \cdot \frac{(x-0)(x-0.2)(x-0.4)(x-0.8)}{(0.6-0)(0.6-0.2)(0.6-0.4)(0.6-0.8)} =$ $= -144.792x^4 + 202.708x^3 - 81.083x^2 + 9.267x$    |
| в) | <p>Рассчитать член полинома:</p> $1 \cdot \frac{(x-0.2)(x-0.4)(x-0.6)(x-0.8)}{(0-0.2)(0-0.4)(0-0.6)(0-0.8)} =$ $= 26.042x^4 - 52.083x^3 + 36.458x^2 - 10.417x + 1.$        |
| г) | <p>Рассчитать член полинома:</p> $1.179 \cdot \frac{(x-0)(x-0.4)(x-0.6)(x-0.8)}{(0.2-0)(0.2-0.4)(0.2-0.6)(0.2-0.8)} =$ $= -122.725x^4 + 221.0625x^3 - 127.725x^2 + 23.58x$ |
| д) | <p>Суммируем результаты выражений и получаем многочлен Лагранжа четвертой степени:</p> $L_5(x) = -0.0521x^4 - 0.5854x^2 + 1.0125x + 1.$                                    |
| е) | <p>Рассчитать член полинома:</p> $1.414 \cdot \frac{(x-0)(x-0.2)(x-0.4)(x-0.6)}{(0.8-0)(0.8-0.2)(0.8-0.4)(0.8-0.6)} =$ $= 36.823x^4 - 44.187x^3 + 16.202x^2 - 1.7675x$     |

### Перечень заданий открытого типа

Задание № 1. Как называют квадратную матрицу, если ее элементы, стоящие выше (ниже) главной диагонали, равны нулю?

Задание №2. Как называется наиболее распространенный метод решения систем линейных уравнений, предлагающий алгоритм последовательного исключения неизвестных?

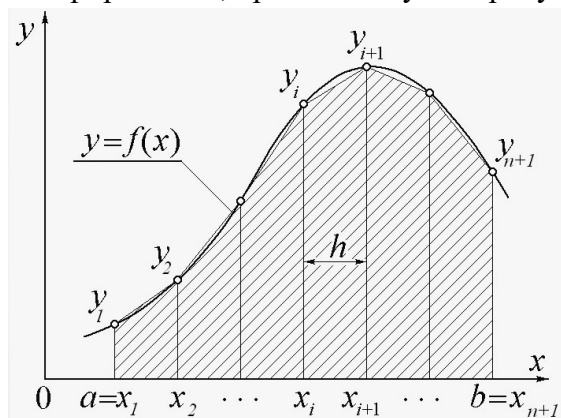
Задание № 3. Как называется нахождение значений функции за пределами её области определения на основе информации о поведении функции в области определения?

Задание № 4. К какой задаче относят задачу со следующей формулировкой: «Найти решение обыкновенного дифференциального уравнения (ОДУ) в виде функции  $y(x)$ , удовлетворяющей начальным условиям»?

Задание № 5. Какая система уравнений предложена на рисунке?

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n = b_1, \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n = b_2, \\ \dots \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n = b_m. \end{cases}?$$

Задание №6. Какой численный метод интегрирования имеет геометрическую интерпретацию, предложенную на рисунке?



Задание № 7. Как называется формула, предложенная на рисунке?

$$\int_a^b f(x) dx \approx \int_a^b P_2(x) dx = \frac{b-a}{6} \left( f(a) + 4f\left(\frac{a+b}{2}\right) + f(b) \right)$$

Задание № 8. Как называется одношаговый метод численного решения задачи Коши для системы обыкновенных дифференциальных уравнений вида:  $u' = f(t, u)$ .

Задание № 9. Дополните определение: «Метод наименьших квадратов (МНК) — математический метод, применяемый для решения различных задач, основанный на минимизации .... отклонений некоторых функций от экспериментальных входных данных».

Задание №10. Дополните определение: «Соединение заданных точек прямолинейными отрезками, в которых функция  $f(x)$  приближается к ломанной с вершинами в данных точках есть задача.....».

**Формируемая компетенция: ПК 1.1**

### Перечень заданий закрытого типа

Задание №1. Выберите этап разработки программного обеспечения, на котором устанавливаются состав и формы представления входной, промежуточной и результатной информации?

- а) математическое описание;
- б) составление программы;
- в) постановка задачи;
- г) тестирование и отладка программы;
- д) опытная эксплуатация.

Задание № 2. Что из нижеперечисленного записывается внутри данного блочного символа



при составлении алгоритма решения задачи?

- а) ввод входных данных;
- б) комментарий;
- в) условие;
- г) вычислительное действие;
- д) начальное значение, граничное условие и шаг изменения значения параметра для повторения.

Задание № 3. Выберите из предложенных выражений формулировку принципа объектно-ориентированного программирования:

- а) сложная задача разбивается на достаточно простые части, каждая из которых имеет один вход и один выход;
- б) алгоритм и программа должны составляться поэтапно (по шагам);
- в) создание новых абстракций возможно на основе существующих;
- г) логика алгоритма и программы должна опираться на минимальное число достаточно простых базовых управляющих структур.

Задание № 4. Как называется принцип моделирования требуемых атрибутов и взаимодействий сущностей в виде классов для определения основного представления системы?

- а) инкапсуляция.
- б) наследование.
- в) абстракция.
- г) полиморфизм.

Задание № 5. Как называется алгоритмическая конструкция, обеспечивающая выбор между двумя альтернативами в зависимости от значения входных данных?

- а) разветвляющейся;
- б) циклической;
- в) линейной;
- г) комбинированной.

Задание № 6. Выберите из предложенных выражений формулировку принципа структурного программирования:

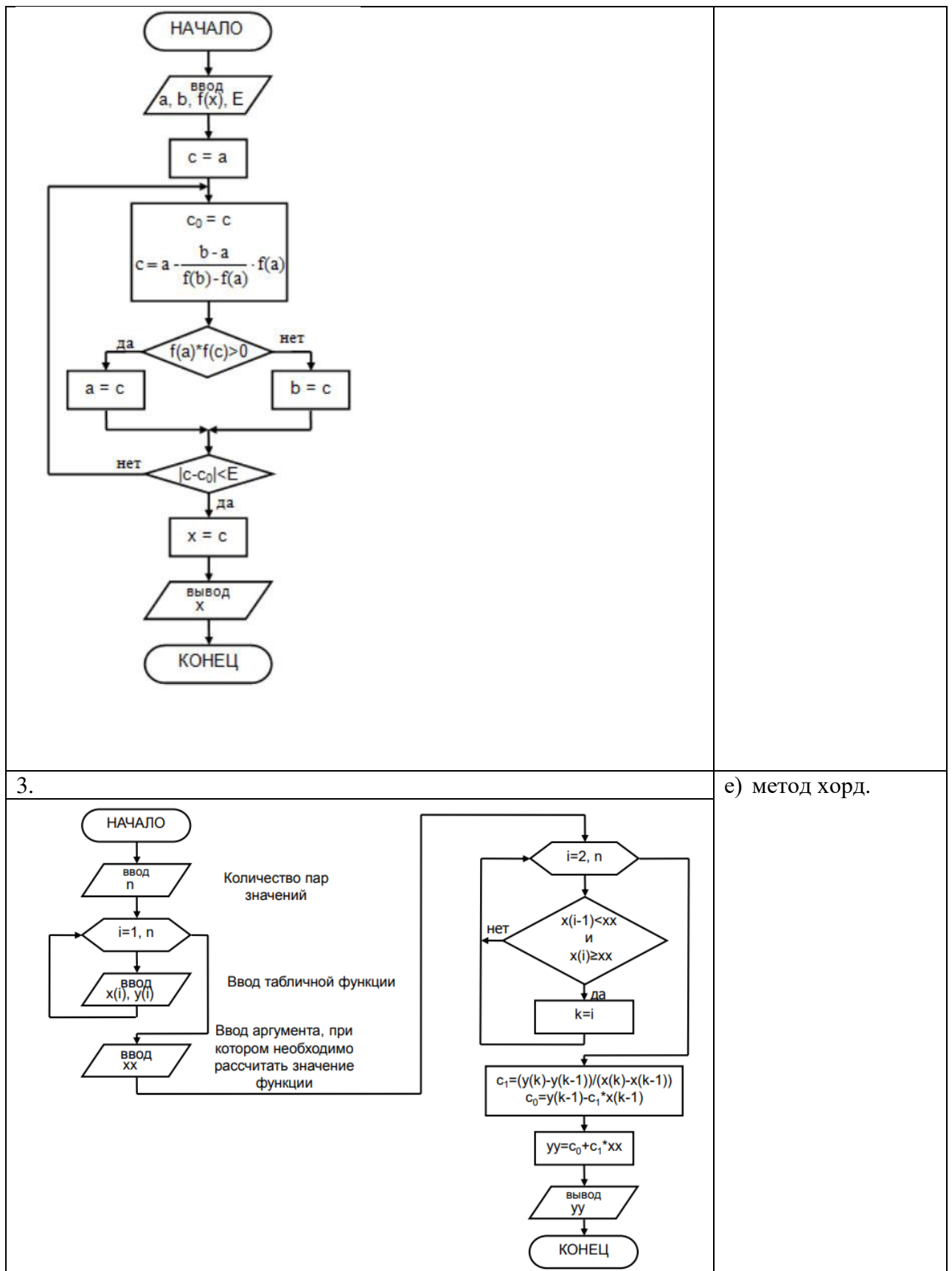
- а) сложная задача разбивается на достаточно простые части, каждая из которых имеет один вход и один выход;
- б) моделирование требуемых атрибутов и взаимодействий сущностей выполняется в виде классов для определения абстрактного представления системы;
- в) создание новых абстракций возможно на основе существующих;
- г) внутреннее состояние и функции объекта скрыты и предоставление доступа осуществляется только через открытый набор функций.

Задание № 7. Сопоставьте названия численных методов и краткие характеристики решаемых задач?

|    |                                                                                                                                                                                                                    |                                         |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 1. | В этих методах исходная задача (ее постановка, начальные данные, математическое описание) заменяется на другую, имеющую решение близкое к исходной.                                                                | а) итерационные методы;                 |
| 2. | В этих методах исходная задача (ее постановка, начальные данные, математическое описание) заменяется на другую, имеющую тоже решение, используются тогда, когда в исходной постановке задача не может быть решена. | б) методы аппроксимации;                |
| 3. | В этих методах решение задачи получается с помощью многократного моделирования случайных экспериментов и построении (вычислении) статистических оценок.                                                            | в) стохастические методы;               |
| 4. | В этих методах решение задачи получается с помощью построения повторяющегося процесса приближения к истинному решению, где количество повторений, в теоретическом смысле, не фиксировано.                          | г) методы эквивалентных преобразований; |

Задание № 8. Сопоставьте блок-схемы и названия численных методов

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                   |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 1. | <pre> graph TD     Start([НАЧАЛО]) --&gt; Input[/ввод<br/>a, b, f(x), E/]     Input --&gt; Cond1{  b-a  &gt; E }     Cond1 -- нет --&gt; CalcX[ x = (a+b) / 2 ]     CalcX --&gt; Output[/вывод<br/>x/]     Output --&gt; End([КОНЕЦ])     Cond1 -- да --&gt; CalcC[ c = (a+b) / 2 ]     CalcC --&gt; Cond2{ f(a)*f(c) &gt; 0 }     Cond2 -- да --&gt; SetA[ a = c ]     SetA --&gt; Cond1     Cond2 -- нет --&gt; SetB[ b = c ]     SetB --&gt; Cond1 </pre> | г) метод линейной интерполяции.   |
| 2. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | д) метод деления отрезка пополам; |



Задание № 9. Установите правильную последовательность шагов алгоритма численного метода Симпсона.

|    |                                                                                                                                                                                 |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| а) | Разбиваем отрезок [a;b] на 2n частей<br>$h=(b-a)/2n$                                                                                                                            |
| б) | Задать отрезок [a;b] и количество                                                                                                                                               |
| в) | Повторяем 2-б пока $ S-S1  \geq E$                                                                                                                                              |
| г) | Увеличиваем кол-во разбиений в два раза $n*=2$ , $h=(b-a)/2n$ и находим сумму площадей всех трапеций S1                                                                         |
| д) | Находим сумму S всех трапеций                                                                                                                                                   |
| е) | Рассчитываем площади сдвоенных криволинейных трапеций<br>$S0 = h/3(f(a) + 4f(a+h)+f(a+2h))$<br>$S1 = h/3(f(a+2h) + 4f(a+3h)+f(a+4h))$<br>$S2 = h/3(f(a+4h) + 4f(a+5h)+f(a+6h))$ |

Задание № 10. Установите правильную последовательность блоков программного решения на ЭВМ обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка

$$\frac{dy}{dx} = \frac{y}{(\cos(x))^2} \text{ методом Эйлера.}$$

|    |                                                                                                                                                                                                                |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| а) | <pre>print(euler(func, 0, 1, 2.7183, 0.1))</pre>                                                                                                                                                               |
| б) | <pre>def euler(func, x0, xf, y0, h):     count = int((xf - x0) / h) + 1     y = [y0]     x = x0     for i in range(1, count):         y.append(y[i-1] + h * func(x, y[i-1]))         x += h     return y</pre> |
| в) | <pre>def func(x, y):     return y / (math.cos(x) ** 2)</pre>                                                                                                                                                   |
| г) | <pre>import math</pre>                                                                                                                                                                                         |

### Перечень заданий открытого типа

Задание №1. На каком этапе разработки программного обеспечения выбирается форма хранения данных и составляются все необходимые формулы?

Задание №2. Как называется основная алгоритмическая конструкция, представленная на рисунке?



Задание №3. Какому виду программирования принадлежит принцип со следующей формулировкой «Программа (алгоритм) должна разделяться на независимые части (блоки, подпрограммы)»?

Задание №4. Как называется набор инструкций, описывающих порядок действий исполнителя для достижения некоторого результата?

Задание №5. Как называется способ описания структуры алгоритма с помощью последовательности связанных между собой функциональных блоков?

Задание №6. Как называется свойство алгоритма, определяемое применимостью для некоторого класса задач, различающихся лишь исходными данными?

Задание №7. Как называется отдельная функционально законченная программная единица, которая структурно оформляется стандартным образом по отношению к компилятору и по отношению к объединению ее с другими аналогичными единицами в загрузке?

Задание №8. Какой принцип объектно-ориентированного программирования позволяет создавать иерархии классов, где один класс (подкласс) получает свойства и методы другого класса (суперкласса)?

Задание №9. Дополните предложение: «После завершения процесса тестирования и отладки программные средства вместе с сопроводительной документацией передаются пользователю для .... ».

Задание №10. Дополните определение (укажите аббревиатуру): « ... -технология представляет собой совокупность средств системного анализа, проектирования, разработки и сопровождения сложных программных систем, поддерживаемых комплексом взаимоувязанных инструментальных средств автоматизации всех этапов разработки программ».

## 5. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

В ФГБОУ ВО «ДГТУ» для обучающихся по образовательным программам среднего профессионального образования применяется пятибалльная шкала знаний, умений, практического опыта.

Таблица 3

| Шкалы оценивания                |            | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| пятибалльная                    | зачет      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| «Отлично» - 5 баллов            |            | <p>Показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрирует глубокое и прочное освоение материала;</li> <li>– исчерпывающе, четко, последовательно, грамотно и логически стройно излагает теоретический материал;</li> <li>– правильно формирует определения;</li> <li>– демонстрирует умения самостоятельной работы с нормативно-правовой литературой;</li> <li>– умеет делать выводы по излагаемому материалу.</li> </ul> |
| «Хорошо» - 4 балла              |            | <p>Показывает достаточный уровень сформированности компетенций, т.е.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрирует достаточно полное знание материала, основных теоретических положений;</li> <li>– достаточно последовательно, грамотно логически стройно излагает материал;</li> <li>– демонстрирует умения ориентироваться в нормативно-правовой литературе;</li> <li>– умеет делать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>                    |
| «Удовлетворительно» - 3 балла   | Зачтено    | <p>Показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрирует общее знание изучаемого материала;</li> <li>– испытывает затруднения при ответах на дополнительные вопросы;</li> <li>– знает основную рекомендуемую литературу;</li> <li>– умеет строить ответ в соответствии со структурой излагаемого материала.</li> </ul>                                                                                                 |
| «Неудовлетворительно» - 2 балла | Не зачтено | <p>Ставится в случае:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– незнания значительной части программного материала;</li> <li>– не владения понятийным аппаратом дисциплины;</li> <li>– допущения существенных ошибок при изложении учебного материала;</li> <li>– неумения строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;</li> <li>– неумения делать выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>                                                                         |

## Критерии оценки тестовых заданий

Таблица 4

| Процент выполненных тестовых заданий | Оценка              |
|--------------------------------------|---------------------|
| до 50%                               | неудовлетворительно |
| 50-69%                               | удовлетворительно   |
| 70-84%                               | хорошо              |
| 85-100%                              | отлично             |

## КЛЮЧИ К ЗАДАНИЯМ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Таблица 5

| Формируемые компетенции | № задания                     | Ответ                                                                                   |
|-------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК 01                   | <b>Задания закрытого типа</b> |                                                                                         |
|                         | № 1                           | а                                                                                       |
|                         | № 2                           | в                                                                                       |
|                         | № 3                           | 1-б, 2-в, 3-а                                                                           |
|                         | № 4                           | 1-б, 2-в, 3-а                                                                           |
|                         | № 5                           | дабевг                                                                                  |
|                         | <b>Задания открытого типа</b> |                                                                                         |
|                         | № 1                           | транспонированная                                                                       |
|                         | № 2                           | квадратичной формой                                                                     |
|                         | № 3                           | $kx=(kx1,kx2,\dots,kxn)$                                                                |
|                         | № 4                           | суммы квадратов                                                                         |
|                         | № 5                           | линейной интерполяции                                                                   |
| ПК 1.1                  | <b>Задания закрытого типа</b> |                                                                                         |
|                         | № 1                           | б                                                                                       |
|                         | № 2                           | в                                                                                       |
|                         | № 3                           | 1-б, 2-в, 3-а                                                                           |
|                         | № 4                           | 1-б, 2-в, 3-а                                                                           |
|                         | № 5                           | гвда                                                                                    |
|                         | <b>Задания открытого типа</b> |                                                                                         |
|                         | № 1                           | абстракция                                                                              |
|                         | № 2                           | разветвляющейся                                                                         |
|                         | № 3                           | начальное значение, граничное условие и шаг изменения значения параметра для повторения |
|                         | № 4                           | эксплуатации                                                                            |
|                         | № 5                           | CASE                                                                                    |

# КЛЮЧИ К ЗАДАНИЯМ ДЛЯ ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Таблица 6

| Формируемые компетенции | № задания                     | Ответ                                            |
|-------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------|
| ОК 01                   | <b>Задания закрытого типа</b> |                                                  |
|                         | № 1                           | б                                                |
|                         | № 2                           | г                                                |
|                         | № 3                           | а                                                |
|                         | № 4                           | в                                                |
|                         | № 5                           | д                                                |
|                         | № 6                           | а                                                |
|                         | № 7                           | 1-в, 2-а, 3-б                                    |
|                         | № 8                           | 1-б, 2-в, 3-а                                    |
|                         | № 9                           | дабевг                                           |
|                         | № 10                          | вгабед                                           |
|                         | <b>Задания открытого типа</b> |                                                  |
|                         | № 1                           | треугольной                                      |
|                         | № 2                           | метод Гаусса                                     |
|                         | № 3                           | экстраполяция                                    |
|                         | № 4                           | задаче Коши                                      |
|                         | № 5                           | система линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) |
|                         | № 6                           | метод трапеций                                   |
|                         | № 7                           | формула Симпсона                                 |
|                         | № 8                           | метод Рунге – Кутты                              |
|                         | № 9                           | суммы квадратов                                  |
|                         | № 10                          | линейной интерполяции                            |
| ПК 1.1                  | <b>Задания закрытого типа</b> |                                                  |
|                         | № 1                           | в                                                |
|                         | № 2                           | д                                                |
|                         | № 3                           | в                                                |
|                         | № 4                           | в                                                |
|                         | № 5                           | а                                                |
|                         | № 6                           | а                                                |
|                         | № 7                           | 1-б, 2-г, 3-в, 4-а                               |
|                         | № 8                           | 1-б, 2-в, 3-а                                    |
|                         | № 9                           | баедгв                                           |
|                         | № 10                          | гвда                                             |
|                         | <b>Задания открытого типа</b> |                                                  |
|                         | № 1                           | формализации                                     |
|                         | № 2                           | линейная                                         |
|                         | № 3                           | структурному                                     |
|                         | № 4                           | алгоритм                                         |
|                         | № 5                           | графический                                      |
|                         | № 6                           | массовость                                       |
|                         | № 7                           | модуль                                           |
|                         | № 8                           | наследование                                     |
|                         | № 9                           | эксплуатации                                     |
|                         | № 10                          | CASE                                             |

**Критерии оценки тестовых заданий, заданий на дополнение, с развернутым ответом  
и на установление правильной последовательности**

Верный ответ - 2 балла.

Неверный ответ или его отсутствие - 0 баллов.

**Критерии оценки заданий на сопоставление**

Верный ответ - 2 балла

1 ошибка - 1 балл

более 1-й ошибки или ответ отсутствует - 0 баллов.